

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická Fakulta

2013

Bc. Lucie Szotkowská

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická Fakulta

Katedra tělesné výchovy

Diplomová práce

Zdravotní aspekty pohybu ve vysokohorském
prostředí s důrazem na výškovou nemoc

Medical aspects of the movement in the alpine
environment, with emphasis on altitude sickness

Autor: Bc. Lucie Szotkowská

Vedoucí práce: PhDr. PaedDr. Ladislav Kašpar, Ph. D.

Praha, 2013

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci Zdravotní aspekty pohybu ve vysokohorském prostředí s důrazem na výškovou nemoc, vypracovala samostatně s použitím literárních pramenů, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 4.4.2013

Lucie Szotkowská

Obsah

ÚVOD	1
TEORETICKÁ ČÁST	2
1 CÍLE A ÚKOLY	2
2 VYMEZENÍ POJMŮ	3
2.1 Skialpinismus.....	3
2.2 Horolezectví.....	4
2.3 Vysokohorská turistika	5
3 KRITIKA ZDROJŮ	6
4 KLIMATICKÉ VLIVY	7
5 NADMOŘSKÁ VÝŠKA	11
5.1 Aklimatizace na vyšší nadmořskou výšku	12
5.2 Poruchy aklimatizace.....	14
5.3 Akutní horská nemoc (AMS).....	15
5.4 Výškový otok plic (HAPE).....	16
5.5 Výškový otok mozku (HACE)	17
5.6 Ostatní formy výškové nemoci	17
5.6.1 Periferní výškový otok.....	18
5.6.2 Krvácení do sítnice	18
5.7 Chronická horská nemoc	19
5.8 Léčba	19
5.9 Ideální aklimatizace	20
5.10 Modelová situace aklimatizace	21
5.11 Umělá aklimatizace.....	22
6 ZVYŠOVÁNÍ SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI.....	24
7 PSYCHOPATOLOGIE	25
8 FYZIOLOGIE	26
8.1 Hypoxie.....	26
8.2 Dýchání ve vysoké nadmořské výšce	28
VÝZKUMNÁ ČÁST.....	31
9 HYPOTÉZY.....	31
10 ZDRAVOTNÍ ASPEKTY POHYBU VE VYSOKOHORSKÉM PROSTŘEDÍ, S DŮRAZEM NA VÝŠKOVOU NEMOC.....	32
10.1 Metoda výzkumu.....	32
10.2 Charakteristika výzkumného vzorku.....	32
10.3 Vyhodnocení a analýza průzkumu.....	33
11 DISKUZE	49
12 ZÁVĚRY	52

Za konzultace, poskytnuté informace, připomínky a cenné rady děkuji vedoucímu práce PhDr. PaedDr. Ladislavu Kašparovi, Ph.D. Dále bych ráda poděkovala MUDr. Janě Kubalové za odborné konzultace a knihovně Českého horolezeckého svazu za vstřícnost a ochotné zapůjčení potřebného materiálu.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá aspekty pohybu v horách při skialpinismu, vysokohorské turistice a horolezectví. Zejména tyto oblasti sportovních aktivit jsou spojeny s rizikem výskytu výškové nemoci. Práce hodnotí klíčové parametry, které přispívají ke vzniku výškové nemoci. Dalšími zkoumanými parametry jsou povětrnostní podmínky, vliv nadmořské výšky, fyzická příprava a fyziologické projevy jednotlivce. Cílem diplomové práce bylo na základě literatury a dotazníkové studie zjistit, ve kterém sportovním odvětví jedinci nejvíce trpí výškovou nemocí a jaké jsou nejčastější projevy výskytu výškové nemoci.

Klíčová slova

výšková nemoc, nadmořská výška, aklimatizace, kyslík, adaptace, bolest hlavy, vysokohorská turistika, skialpinismus, horolezectví

Abstract

This thesis is focused on aspects of mountains activities as a ski touring, hiking and mountaineering. This field of sports are associated with the risk of altitude sickness. The thesis examines key parameters that contribute to the emergence of altitude sickness. The other examinees parameters are weather conditions, influence of high altitude, physical training and physiological manifestations of individual person. The aim of this thesis was find out which sports are the most affected by high altitude sickness. And what are the most common symptoms of altitude sickness. It was based on the literature and questionnaire.

Key words

high altitude disease, altitude, acclimatization, oxygen, adaptation, headache, hiking, ski touring, mountain climbing

ÚVOD

Téma této diplomové práce jsem si vybrala z vlastního zájmu o vysokohorské prostředí a s ním spojené sportovní aktivity. Mnoho lidí nemá o těchto sportovních aktivitách nejmenší tušení, proto jsem je s těmito aktivitami chtěla prostřednictvím diplomové práce jednak seznámit, ale zároveň také upozornit na nebezpečí, které zde představuje výšková nemoc. Ta v případě absence aklimatizace tyto sportovní aktivity často doprovází.

Zajímalo mě dozvědět se podrobnější informace o výškové nemoci, o jejích příčinách a důsledcích.

Cílem této diplomové práce byla charakteristika jednotlivých sportovních odvětví a věnovat se výškové nemoci, na kterou je v této práci kladen velký důraz .

TEORETICKÁ ČÁST

1. Cíle a úkoly

Hlavní cíle:

1. Zjistit, které sportovní odvětví výšková nemoc nejčastěji omezuje.
2. Odhalit nejčastější symptom výškové nemoci.

Dílčí cíle:

1. Charakteristika jednotlivých sportovních odvětví.
2. Popsat klimatické jevy v závislosti na nadmořské výšce.
3. Zjistit, jak je možné zvýšit sportovní výkonnost při pohybu ve vysokých nadmořských výškách.

2. Vymezení pojmů

2.1. Skialpinismus

Pod pojmem skialpinismus si můžeme představit pohyb na lyžích ve vysokohorském terénu, jak také uvádí Stanislav Heczko, ve svém článku *Skialpinismus a lyžování*. Vymezení přesné definice je poměrně složité a liší se autor od autora. Jiné vysvětlení skialpinismu nabízí například Český horolezecký svaz, který uvádí skialpinismus jako „*všechny lyžařské aktivity v horách mimo hranice lyžařských středisek*.“ [online]. [cit. 2013-03-05]. Další vysvětlení pojmu nabízí Horolezecká abeceda, která definuje skialpinismus „*v nejširším slova smyslu, jako veškeré horolezecké aktivity v horách, při nichž se využívají lyže*.“ (Tomáš Frank, Tomáš Kublák a kol., 2007)

Charakteristické pro skialpinismus je jeho výbava, která se skládá z lyží podobným sjezdovým, stoupacích pásů, vázání, umožňující jak výstup, tak sjezd. V neposlední řadě jsou důležité skialpové boty, které jsou kompromisem mezi klasickými sjezdovými botami a plastovými pohorkami.

I když se zdá skialpinismus moderním sportem, jeho kořeny sahají do dávné historie. Prvními, kteří využívali techniku tohoto pohybu, byli vojáci, kteří tak kontrolovali hranice. Teprve později si začali tuto techniku pohybu osvojovat horolezci či lyžaři.

V současné době je skialpinismus oblíbeným zimním sportem, který má mnoho podob. Mezi nejnáročnější podoby skialpinismu, kde je potřeba výborná fyzická připravenost a technika, se řadí závodní a sportovní skialpinismus. Pro přechod pohoří a extrémní sjezdy ve velehorách je zde klasický skialpinismus, na který navazuje skialpinismus výškový. Pro výškový skialpinismus je charakteristický sjezd ze sedmi, či osmitisícových vrcholů. Výstup při výškovém skialpinismu, bývá často kombinován s horolezeckými prvky. Dalším druhem je kondiční skialpinismus, který je provozován mimo velehory, a tudíž je přístupný široké veřejnosti. (Stanislav Heczko, 2008)

Zvláštním druhem lyžování, který bývá někdy, dle mého názoru neprávem, zařazen do oblasti skialpinismu, je heliskiing, nebo-li lyžování pomocí vrtulníku. Vrtulník zde nahrazuje funkci lanovek a dostává tak lyžaře do oblastí, kam by se obvykle sami

nedostali, nebo dostali po velmi náročném výstupu. Heliski je provozován mimo sjezdové tratě a často v odlehlých oblastech, kterých není příliš mnoho. Nejčastěji je heliski provozován v Kanadě, na Aljašce a Novém Zélandu. [online]. [cit. 2013-03-06]

2.2. Horolezectví

Horolezectví je vrcholným sportovním odvětvím pohybu v horách. Cesty, které si horolezci volí, jsou často vertikálního sklonu, potažmo se jedná o sklon velmi nakloněný. Výstup, který horolezci podstupují, dosahuje náročnosti minimálně III. stupně z celkové XI. stupňové otevřené klasifikační tabulky. Při horolezeckém výstupu je zapotřebí znát techniky jištění a používat k tomu speciální jistící pomůcky. (Otakar Brandos, 2010) Horolezecká abeceda zmiňuje horolezectví jednak ve svém „nejpůvodnějším významu jako aktivitu vedoucí k výstupu na vrchol hory“, ale také jako „soubor dalších činností a specializovaných sportovních disciplín. Tyto disciplíny jsou velmi různorodých forem, a některé se již původnímu obsahu horolezectví značně vzdálily. I přes tyto rozdíly je zde však stále pojítka společného původu. Kromě společného původu je možno horolezecké disciplíny sdružit na základě prosté definice: Horolezectví je pohyb v horolezeckém terénu. Horolezeckým terénem je běžně míněn přírodní terén horský se strmými úbočími, ať už skalnatými, sněhovými, nebo ledovými, a mimo hory strmý terén skalní a ledový anebo terén umělý, který přírodní terén imituje.“ (Tomáš Frank, Tomáš Kublák a kol., 2007)

Stejně jako skialpinismus, tak i oblast horolezectví, se v současné době rozvíjí v několika oblastech. Nejrozšířenější disciplínou je sportovní lezení, kdy se lezec pohybuje na cvičných skalách, nebo na umělých stěnách. Tato forma lezení je tak dostupná téměř pro každého. Další formou lezení, je lezení alpské. Zde je potřeba počítat s objektivním nebezpečím, které hrozí okolo a je potřeba jisté fyzické připravenosti a dostatečné zkušenosti s horským terénem. Je potřeba si uvědomit, že k pohybu je nezbytná řada dalších schopností, které mohou být při pohybu v horském terénu využity, jako například orientace, budování štandu, či práce s lanem. Dalšími typy jsou lezení v ledu a mixové lezení, pro které je společná nutnost ledového terénu. V případě lezení v ledu se jedná o pohyb v zledovatělých severních stěnách,

nebo na zamrzlých vodopádech. Oproti skalnímu lezení zde není potřeba tak jemné motoriky, naopak je zde potřeba dávka zkušeností, které se uplatní zejména při zakládání jištění. Naopak mixové lezení, se provádí v terénu, kdy se střídá skála a led, a tak je tato forma lezení vhodná pro všestranné a zkušené lezce. Posledním typem horolezectví, které je potřeba zmínit je výškové lezení, nebo-li himalájské. Jedná se o typ lezení, který probíhá ve vysokohorském prostředí. Fyzická náročnost, špatné klimatické podmínky a vysoká nadmořská výška často ovlivňuje samotný výstup horolezce a jedná se tak bezesporu o nejnebezpečnější formu horolezectví. Současným trendem je realizace himalájského lezení v alpském stylu.

Alpský styl se vyznačuje tím, že si lezec zvolí cestu, kterou se snaží vylézt, bez toho, aniž by budoval podpůrné tábory a měl podporu od Šerpů. Jedná se také o styl, kdy lezec nepoužívá umělý kyslík.(Červinka, 2009)

2.3.Vysokohorská turistika

Jedná se o pojem, jehož definice je značně obtížná. Možností vysvětlit vysokohorskou turistiku je hned několik. Například Soňa Boštíková ve své publikaci Vysokohorská turistika definuje vysokohorskou turistiku dvojím způsobem. První způsob definice je zcela jednoduchý, vysokohorská turistika je definována jako pohyb v horském terénu, kdy hlavní práci pohybu vykonávají dolní končetiny, horní končetiny jsou využity pouze v nutných případech. Jedná se tak o pohyb, který je vykonáván bez jakýchkoliv jistících a horolezeckých pomůcek.

Druhý pohled na vysokohorskou turistiku je protikladný, vysokohorskou turistiku popisuje právě jako pohyb po zajištěných cestách, zvaných též feratách. Zajištěná cesta, znamená uměle vytvořenou horolezeckou cestu, jejíž obtížnost je zjednodušena právě pomocí ocelových lan, kramlí, žebříků a dalších pomůcek ulehčující pohyb. (Soňa Boštíková, 2004)

Jiný pohled a vysvětlení vysokohorské turistiky vychází z horolezecké metodiky, která řadí vysokohorskou turistiku právě jako tradiční horolezeckou disciplínu. Vysvětlení, proč řadí horolezecká metodika vysokohorskou turistiku mezi tradiční

horolezecké disciplíny, je poměrně jednoduché. Pod pojmem vysokohorská turistika si lze představit přechody horských pásem, výstupy, či sestupy do sedla a na vrcholy, hřebenové túry ve vysokohorském až velehorském prostředí. Jedná se tak o nejpůvodnější formu horolezectví, proto zařazení vysokohorské turistiky jako tradiční horolezecké disciplíny.

Tak jako v minulosti, ani v současné době není možné stanovit přesnou hranici mezi horolezectvím a vysokohorskou turistikou. Zásadní rozdíl mezi horolezectvím a vysokohorskou turistikou můžeme vidět v přesunu horolezecké činnosti do kolmých stěn a skal, kdež při vysokohorské turistice se budeme pohybovat víceméně v horizontálním terénu. Důležité je také zmínit, že to, čemu se u nás a na Slovensku říká vysokohorská turistika, v alpských zemích znají vysvětlení tohoto pojmu obecně pod názvem alpinismus.

Dle mého názoru spadá vysokohorská turistika mezi tradiční horolezecké disciplíny, feraty bych však z této definice vyřadila. Vyřadila bych je z jednoho prostého důvodu. Vysokohorskou turistiku vnímám jako sportovní disciplínu, která je dostupná všem fyzicky zdatným lidem, a to i těm, kteří nemají zkušenosti s horolezeckou technikou, která je během výstupu zajištěnou cestou potřebná. Další důvod, proč vnímám feraty jako samostatnou sportovní disciplínu, je ten, že vysokohorský turista je zaměřen daleko méně, nebo vůbec na výkon, na rozdíl od feratisty. [online]. [cit. 2013-02-10]

3. Kritika zdrojů

Zdroje, ze kterých jsem čerpala pro svou diplomovou práci, jsou v definování jednotlivých pojmů sportovních odvětví zcela nejednotné.

Nejobtížnější bylo obsáhnout definici vysokohorské turistiky, která se ve využitých zdrojích značně liší. Konkrétně, často se bijí dva názory, jeden vykládá vysokohorskou turistiku jako pohyb ve vysokohorském terénu bez využití horolezeckých technik a zvláštních pomůcek. Druhý názor popisuje vysokohorskou turistiku jako pohyb ve vysokohorském prostředí, kdy je využití horolezeckých technik nezbytností. Jak to

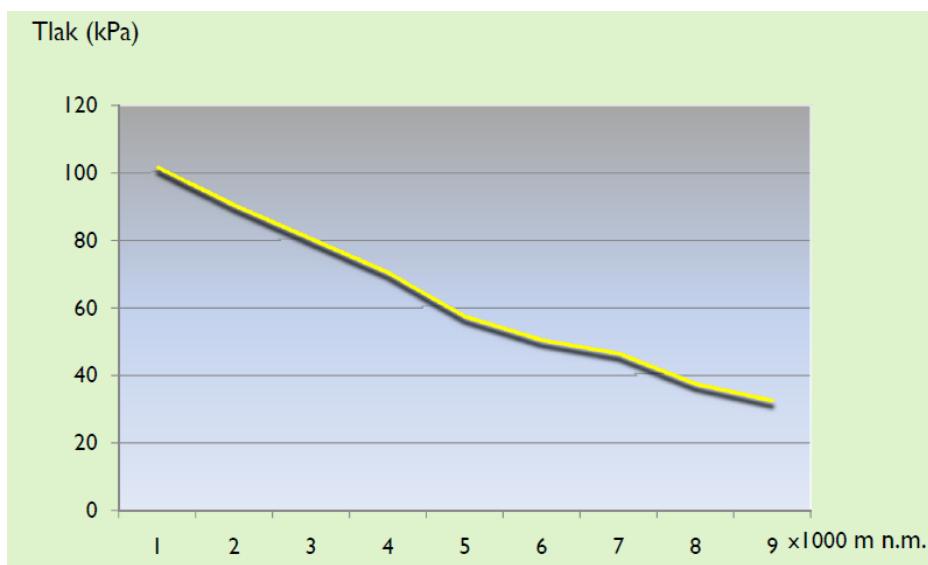
vlastně dle mého názoru je? Po zamyšlení jsem dospěla k názoru, že nejlogičtější zařazení vysokohorské turistiky nabízí horolezecká metodika, která zařazuje vysokohorskou turistiku jako tradiční způsob horolezectví, kdy je čas od času potřeba v pohybu ve vysokohorském prostředí využít zvláštních sportovních pomůcek, či mít základy horolezecké techniky. Proto s jednou z definic vysokohorské turistiky od Soňi Boštíkové nesouhlasím. V publikaci Soňi Boštíkové je definována vysokohorská turistika jako pohyb ve vysokohorském terénu. Dle mého názoru není tato definice pro vysokohorskou turistiku, zcela jasně definovaná a skýtá mnoho dalších otázek.

Obdobný názor, jako horolezecká metodika, na vysokohorskou turistiku má autor knihy Vysokohorská turistika – průvodce sportem, Stefan Winter. Ten popisuje vysokohorskou turistiku jako sportovní odvětví, kdy dochází ke střídání terénů a tudíž i k využití různých technik pohybu a pomůcek a nejen ke klasickému zdolávání terénu za využití pouze dolních končetin.

4. Klimatické vlivy

Tlak vzduchu

„Tlak vzduchu, nebo-li atmosférický tlak, *je síla, která působí v daném místě atmosféry kolmo na libovolně orientovanou plochu jednotkové velikosti (1 m^2)*.“ (Meteocentrum, 2012) Atmosférický tlak s rostoucí nadmořskou výškou klesá.



Obrázek 1 (obrázek převzat z Kristina Höschlová, Gram kyslíku, 2009)

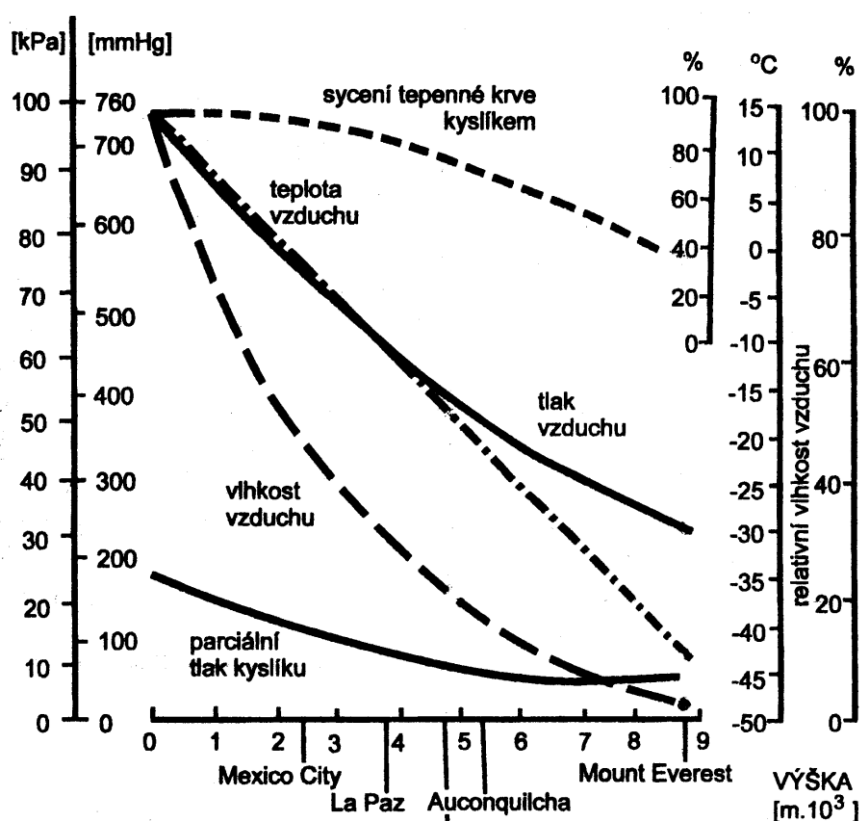
Barometrický tlak

Složení vzduchu je jak u hladiny moře, tak na nejvyšší hoře světa naprosto stejné. Rozdíl nastává v barometrickém tlaku, který je závislý na koncentraci molekul kyslíku, oxidu uhličitého a dusíku, a tak s narůstající nadmořskou výškou barometrický tlak klesá. Od 2000 m.n.m. je také barometrický tlak závislý na zeměpisné šířce, která je proměnlivá v závislosti na ročním období. (Kučera & Dylevský, 1999)

V roce 1981 provedla americká lékařská expedice test pomocí radiosond. Na vrcholu Everestu změřila lékařská expedice tlak 253 mmHg a potvrdila tak hodnotu tlaku pro výšku 8848 metrů, kterou zkoumal tým expertů v New Delhi, přičemž dospěli k hodnotám od 243 mmHg v lednu, do 255 mmHg v červenci. Ve srovnání s mezinárodní leteckou stupnicí, která udává pro výšku 8848 metrů hodnotu 235 mmHg je rozdíl barometrického tlaku 18 mmHg. Může se zdát, že rozdíl tlaku, který zde uvádím, je zanedbatelný, avšak uvědomíme-li si tlak vzduchu při hladině moře, který je 760 mmHg, dospějeme k závěru, že na vrcholu Everestu máme k přežití oproti pobytu u hladiny moře pouze jednu třetinu celkového množství kyslíku. I toto množství kyslíku však dle zkušeností současných horolezců stačí k tomu, aby se člověk na vrchol Everestu dostal bez umělého kyslíku. (Ivan Rotman & kol., 1988)

Parciální tlak kyslíku (PO₂)

Parciální tlak kyslíku představuje celkový tlak násobený frakcí¹, je jedním z vnějších činitelů, které ovlivňují zásobení organismu kyslíkem. K poklesu parciálního tlaku, který úzce souvisí s poklesem kyslíku pro organismus, může dojít dvěma způsoby – buď to poklesem celkového tlaku, anebo snížením koncentrace kyslíku. Ke snížení koncentrace kyslíku může dojít jeho spotřebou, nebo zředěním jiným plynem. (Hájek, 2002)



Obrázek 2: Závislost parciálního tlaku

¹ Frakce = koncentrace kyslíku v %/ 100

Vzdušná vlhkost

Veškerá atmosférická vlhkost, společně s vzdušnou hmotou se nachází v nejnižší části atmosféry, v troposféře. Právě tato vrstva je důležitá pro vývoj počasí. Výška troposféry sahá od 8 do 15 kilometrů od zemského povrchu. Je důležité zmínit, že na pólech dosahuje troposféra do výšek 8 kilometrů od zemského povrchu, naopak na rovníku sahá troposféra až do 18 kilometrů od povrchu země. Odlišnou výškou troposféry v oblasti rovníku a pólů kolísá také teplotní rozsah této vrstvy, ten se pohybuje mezi +17°C až -52°C.

výška m	mbar	°C
0	1000	15
100	988	14.35
200	976	13.70
500	942	XI.75
1000	886	VIII.50
1500	934	V.25
2000	784	2.00
2500	737	-1.25
3000	691	-4.50
3500	649	-7.75
4000	608	-11.00
4500	569	-14.25
5000	533	-17.50

výška m	mbar	°C
5500	498	-20.75
6000	465	-24.00
6500	434	-27.25
7000	405	-30.50
7500	377	-33.75
8000	351	-37.00
8500	326	-40.25
9000	303	-43.50
9500	281	-46.75
10000	260	-50.00
10500	241	-53.25
11000	223	-56.50
15000	118	
20000	54	

Závislost tlaku a teploty na nadmořské výšce (za ideálních podmínek) [online]. [cit. 2013-03-06]

Vlhkost a chlad

Se stoupající nadmořskou výškou klesá teplota vzduchu a to zhruba o 1°C na každých 150 výškových metrů, tento pokles teploty není závislý na zeměpisné šířce. Důležité je brát v potaz teplotu, která je na slunci a ve stínu, často se jedná o propastné rozdíly teplot. Velký podíl na teplotě má také síla větru. „ *Horský studený vzduch má snížený parciální tlak vodních par, tato hodnota je úměrná poklesu teploty při stoupající nadmořské výšce. Absolutní vlhkost je proto ve vysokých výškách extrémně nízká, ztráta vody stoupá dále pocením při tělesné námaze. Kombinace nízké teploty a nízké relativní vlhkosti může být subjektivně velmi nepříjemná.* “ (Kučera & Dylevský, 1999)

Záření

Slabá vrstva atmosféry pohlcuje méně slunečního záření. Mezi další faktory, které napomáhají zvýšit intenzitu slunečního záření, patří: čistota horského vzduchu a také odraz od sněhové pokrývky. Velikost ultrafialového záření má nežádoucí účinky zejména na kůži a oči. (Kučera & Dylevský, 1999)

5. Nadmořská výška

„*Nadmořská výška je výškový rozdíl určitého místa na zemi k hladině moře (obvykle nejbližšího). Udává se v metrech nad mořem (m.n.m.).* “ (Wikipedia, 2012)

Definice nadmořské výšky je jasně dána. Definovat však vysokou nadmořskou výšku, při které může být člověk ohrožen výškovou, neboli horskou nemocí je o poznání těžší. Na vysokou nadmořskou výšku existuje mnoho názorů.

Kučera a kol. ve Sportovní medicíně popisují vysokou nadmořskou výšku z hlediska medicínského, nikoli z hlediska fyzikálního. Za vysokou nadmořskou výšku označují výšku 3000 m a výše. V této nadmořské výšce se mohou objevit u netrénovaného jedince subjektivní zdravotní potíže, poukazují však, že subjektivní potíže se mohou vyskytnout u jednotlivců i dříve. (Kučera & Dylevský, 1999)

Publikace Cestování do vysokých nadmořských výšek vysvětluje vysokou nadmořskou výšku zcela odlišným způsobem. Jako vysoká nadmořská výška je brána výška v rozmezí 1500 – 2000 m.n.m., již v této výšce se u člověka začínají projevovat adaptační procesy. Za výšku, kdy se u člověka mohou projevit příznaky výškové nemoci, je považována hranice 2500 m. Při rychlém překročení této hranice jsou příznaky výškové nemoci zcela běžné. (© Medex 2007, 2008)

Bártová ve svém příspěvku uvádí hodnotu vysoké nadmořské výšky, kdy může dojít k projevům výškové nemoci, jako rozmezí mezi 1500 – 3500 m.n.m. (Bártová)

Podle mého názoru nelze vysokou nadmořskou výšku, kdy se začínají objevovat subjektivní potíže výškové nemoci, přesně vymezit. Každý jedinec je jinak přizpůsobivý.

5.1.Aklimatizace na vyšší nadmořskou výšku

V předešlé kapitole jsem uvedla, jak nelehké je definovat vysokou nadmořskou výšku. Co zdroj, to jiný názor. Jisté ale je, že hranice 3500 m.n.m. bývá obecně považována za tzv. prahovou výšku, kdy je nutností každého jedince se nedostatku kyslíku přizpůsobovat vhodně zvolenou aklimatizací.(L.Holasová, 2005/2006)

Aklimatizace je běžný proces, kdy si organismus člověka zvyká a přizpůsobuje se nižšímu parciálnímu tlaku vzduchu a zároveň se přizpůsobuje chemickým změnám, které se v organismu dějí v závislosti na nadmořské výšce. Proces aklimatizace je individuální, stupňovitý a není nekonečný. Při procesu aklimatizace dochází ke zvyšování počtu erytrocytů. Pro správně zvolenou aklimatizaci je potřeba dodržet některá pravidla:

- maximální převýšení během dne by nemělo přesáhnout 300 – 400 výškových metrů
- při každém převýšení 1000 výškových metrů je vhodné strávit zde dvě noci
- pomalý a plynulý výstup
- při dosažení dané výšky pokračovat dalších 100 – 200 výškových metrů bez zátěže a návrat zpátky, přenocování

- poslouchat své tělo

Proces aklimatizace je doprovázen fyziologickými změnami v organismu:

- zrychlená dechová frekvence = hyperventilace
- zvýšená srdeční frekvence
- zvýšené močení
- periodické dýchání během noci
- zvláštní sny
- probouzení během noci

Jestliže bude aklimatizace probíhat správným způsobem, dojde k ustálení fyziologických změn v organismu, zrychlená dechová frekvence probíhá jak během fyzické práce, tak během odpočinku, srdeční frekvence se dostává na normální hodnotu jedince, jako tomu bylo před vstupem do vyšší nadmořské výšky, zvýšené močení přetrvává zejména v noci. Proces aklimatizace a s ním spojené změny v organismu nelze jakkoliv ovlivnit.

Při adaptaci organismu na nedostatek kyslíku dochází ke změnám transportu kyslíku ke tkáním a ke změně využití kyslíku v jednotlivých buňkách. Stupeň adaptačních změn, které probíhají v organismu při nedostatečném zásobování kyslíkem, záleží jednak na době trvání nedostatku kyslíku, ale také na citlivosti každého organismu. (Kučera & Dylevský, 1999)

Všechny adaptační změny, které v organismu probíhají potřebují čas. Kučera a spol. Ve Sportovní medicíně rozdělily proces adaptace do následujících kategorií.

1. *akomodace* – jedná se o prvotní reakci organismu na akutní změnu, která bude provedena během několika sekund až hodin, nastane, jestliže dojde k rychlému přesunu jedince z nížiny do vysoké nadmořské výšky
2. *aklimatizace a aklimace* – soubor změn, které se na organismu projeví za několik hodin až měsíců v prostředí s nedostatkem kyslíku. Jedná se o změny

fenotypové², které jsou po sestupu do nižších poloh vratné.

3. *genotypová adaptace* – tento druh adaptace se vyskytuje pouze u organismů, které žijí trvale v prostředí s nedostatkem kyslíku. Jedná o změny, které jsou předávány geneticky.

Mimo zmíněné adaptační kategorie existují také fáze pobytu ve vyšší nadmořské výšce, o kterých se ve své práci zmiňuje L.Holasová. Jedná se o:

1. *fáze latentní* – maximálně prvních 6 hodin, kdy organismus vydává prvotní reakci na výšku, nedochází zde k žádným příznakům, na které by musel organismus reagovat
2. *fáze aklimatizace* – organismus se přizpůsobuje prostředí s nedostatkem kyslíku, hrozí však riziko poruch organismu
3. *fáze aklimatizace* – období 2-3 týdnů, organismus je připraven výšce
4. *fáze degradace* – dochází k dočasnému poklesu fyzických i psychických funkcí

5.2.Poruchy aklimatizace

Při nedodržení pravidel aklimatizace může organismus zasáhnout výšková, nebo-li horská nemoc.

Výškovou nemoc lze charakterizovat jako patologické stavy organismu, které vznikají nedostatkem kyslíku pro organismus. Nedostatek kyslíku je důsledkem poklesu parciálního tlaku vzduchu s rostoucí nadmořskou výškou. (Obrázek 5)

Jestliže se organismus špatně adaptuje na nižší parciální tlak vzduchu, dochází k výskytu výškové nemoci, ta se vyskytuje hned v několika formách, od té nejjednodušší až po tu nejzávažnější.

Jako hlavní formy výškové nemoci jsou uváděny:

² Všechny pozorovatelné vlastnosti a změny organismu

1. akutní horská nemoc (AMS = *acute mountain sickness*)
2. výškový otok plic (HAPE = *high altitude pulmonary oedema*)
3. výškový otok mozku (HACE = *high altitude cerebral oedema*)
4. chronická výšková nemoc (CMS = *chronic mountain sickness*)

Vedlejší formy výškové nemoci pak představují periferní výškové otoky, hypoxické krvácení do sítnice. (L.Holasová, 2005/2006)

5.3.Akutní horská nemoc (AMS)

Jedná se o nejčastější formu výškové nemoci, která je důsledkem příliš rychlého výstupu nad 2500 m a nedostatečného přizpůsobení se prostředí s nízkým obsahem kyslíku. Prvotní obtíže akutní horské nemoci se objevují v rozmezí 6-12 hodin po výstupu a nepokračuje-li jedinec do vyšších nadmořských výšek, příznaky během jednoho až tří dnů vymizí.

Akutní horskou nemoc může dostat kterýkoliv jedinec, bez ohledu na věk, pohlaví, životosprávu, fyzickou kondici či předchozí zkušenosti s výškou.

Typickými projevy akutní horské nemoci jsou bolest hlavy, nespavost, slabost, malátnost, pocit na zvracení, dušnost, která je reakcí na nízký parciální tlak kyslíku. Akutní horská nemoc je neškodná reakce organismu, která po přizpůsobení se na výšku vymizí.

Jsou-li projevy akutní horské nemoci výrazné, je zapotřebí sestupu do nižších poloh. Při mírných projevech akutní horské nemoci postačí adaptace na místě. Jestliže potřebujeme projevy akutní nemoci zmírnit, můžeme nasadit léky. Nejnepříjemnějším projevem bývá bolest hlavy, kterou lze snížit například ibuprofenem, než však podáme léky, je důležité dodržet dostatečný příjem tekutin, ten by měl být nejméně 4 litry denně, vyjma alkoholu, který bolest hlavy podporuje. (Jan Bultas) Nedojde-li během jednoho dne k vymizení příznaků, naopak dojde k jejich zhoršení je potřeba zahájit sestup do nižších poloh. Ideální je sestup o 500 až 1000 výškových metrů, obecně do výšky, kde se postižený jedinec cítil dobře. (M.Honzík)

5.4. Výškový otok plic (HAPE)

Závažnější verzí výškové nemoci je plicní otok, který se vyskytuje, při pobytu nad 4000 metrů a postihuje pouze 1-2% jedinců, častěji muže než ženy. Jde o stav, kdy je akutní nedostatek kyslíku v krvi, který způsobuje poruchu plicní cirkulace, nastává průnik tekutiny do plicních sklípků a následný otok plic, který znemožňuje jejich správnou funkci. Nesprávnou funkcí plic klesá množství kyslíku v krvi, což zapříčiňuje další závažné důsledky. (Tomáš Obtulovič, 2006)

Nebezpečí plicního otoku roste při příliš rychlém výstupu do vyšších nadmořských výšek a při příliš rychlém překonání výškového rozdílu.

Projevy plicního otoku výškové nemoci se objevují mezi 2-4. dnem, charakteristická je druhá noc strávená v problematické výšce. „*Příznaky jsou velmi podobné těm, které vznikají při srdečním selhání, nicméně funkce srdce je v případě výškového edému, alespoň na jeho začátku, normální.*“ (Tomáš Kozák) Prvotním projevem je suchý, dráždivý kašel, který přechází v dušnost. Objeví-li se vykašlávání růžového zpěněného hlenu, jedná se o závažnější formu plicního otoku. Častá je také teplota, pohybující se v rozmezí 38 – 39 °C. S rostoucím otokem plic dochází k mikrotraumatům plicního kapilárního řečiště, stav organismu se zhoršuje a hrozí úmrtí. (Jan Bultas)

„*Léčba začíná včasným rozpoznáním stavu, okamžitým plánováním sestupu, a pokud je to možné, podáním kyslíku maskou z kyslíkové bomby. Z léků je účinný nifedipin (pod jazyk) a vhodné je také podání dexametasonu. V každém případě je nutný sestup. Pokud se neuskuteční, končí tento život ohrožující stav smrtí.*“

„*V prevenci otoku plic se nejvíce uplatňuje postupné nabývání výšky, vyléčení předcházejících respiračních infekcí. S úspěchem byl vyzkoušen jak dexametason, tak vasodilatační látky ze skupiny inhibitorů 5 – fosfodiesterázy, které i širší veřejnost zná pod názvy VIAGRA nebo CIALIS. Pro možné vedlejší účinky dexametasonu a pro možné zhoršení výškové nemoci v případě VIAGRY nebo CIALIS však nelze tyto látky běžně k prevenci otoku plic doporučit*“ (Tomáš Kozák)

5.5. Výškový otok mozku (HACE)

Tato forma výškové nemoci je sice vzácná, vyskytuje se pouze mezi 1-5% jedinci postižených výškovou nemocí, ale přímo život ohrožující. Postihuje osoby, které podcenili aklimatizaci a pohybují se ve výškách nad 4500 m. Výškový otok mozku se může vyskytnout ojediněle i níže. Je zaznamenán případ, kdy došlo k výškovému otoku mozku už pouhých 2000m nad mořem. Její průběh nastává buď velmi pomalu, nebo naopak velmi rychle, během noci. U jedince postiženého výškovým otokem mozku dojde k poškození bariéry mezi krví a mozkovou tkání, čímž dochází k závažné poruše nervových funkcí. Počátek nemoci může být nenápadný, objevují se změny chování, intelektuálních funkcí, zvyšuje se bolest hlavy. U postiženého jedince jsou rovněž patrné duševní změny a poruchy rovnováhy. Mimo toto poškození, je výškový otok mozku doprovázen příznaky vyskytující se u akutní formy výškové nemoci. Vzácným určujícím prvkem výškového otoku mozku je porucha koordinace pohybů. S výškovým otokem mozku nebývá výjimkou současný výskyt výškového otoku plic. (Tomáš Obtulovič ml., Jan Bultas)

Léčba výškového otoku plic musí být okamžitá, jinak hrozí smrt. Jako prvotní je sestup do nižších poloh, či evakuace za přísunu kyslíku. V případě podání léku volíme dexametazon, „*v dávce 8 mg v nárazu sledovanou 4 mg v šestihodinových intervalech významně uleví postiženému, není však jasné, zda též zlepší prognózu.*“ (Jan Bultas) Alternativou léčby výškového otoku mozku, v případě, že postiženého jedince nelze transportovat do nižších poloh, je přetlaková komora.

Princip přetlakové komory spočívá v postupném zvyšování parciálního tlaku kyslíku, což odpovídá sestupu do nižší nadmořské výšky.

5.6. Ostatní formy výškové nemoci

Mimo akutní formu horské nemoci, výškového otoku plic či výškového otoku mozku, se lze při poruše aklimatizace setkat s dalšími zdravotními problémy a poruchami.

5.6.1. Periferní výškový otok

Jedná se o otoky, které postihují nejčastěji obličej, konkrétně oční víčka a končetiny, zejména ruce, kotníky a nártý. Tyto podkožní otoky nebývají bolestivé, způsobují však nepříjemný pocit tlaku. Samy o sobě jsou výškové otoky neškodné, mají však vypovídající hodnotu, a to hlavně u ženské populace pohybující se ve vysokých nadmořských výškách. Zhruba 80% žen, které postihla akutní horská nemoc, trpěly také otokem očních víček a obličeje.

Otoky vznikají na základě zadržování vody v těle. Přes den bývá podoba otoků daleko příjemnější nežli v noci, důvodem je vzpřímená poloha těla. Vzbuzujícími faktory výškových otoků může být UV záření, chlad, ale také popruhy batohů, které zaškrcují oblast horních končetin.

Léčbu výškového otoku periferních oblastí lze zahájit banálními ústupky – nenosit těsné oblečení, povolit popruhy batohu, nevystavovat kůži přímému slunečnímu záření, dávat pozor na nepřímé sluneční záření, které způsobuje odraz, zvýšit příjem tekutin.

Jestliže omezují výškové otoky oblast očí a zhoršují tak pohyb ve vysokohorském prostředí, je nejjednodušším řešením zahájit sestup do nižších poloh. Samotný sestup zvýší tvorbu moči a tím častější močení, které napomáhá odstranit tekutiny z těla. Otoky bývají vyplaveny s jedním až dvoudenním zpožděním.

Otokům dolních končetin v oblasti kotníku lze zamezit zvýšenou polohou nohou. Na základě otoku nohou je potřeba dávat pozor na omrzliny, neboť otoky nohou ubírají volný prostor v botě a noha je tak v těsném prostoru. (Ivan Rotman, 1997)

5.6.2. Krvácení do sítnice

Vyskytuje se v prvních dnech po příchodu do vysoké nadmořské výšky, častěji u lidí, kteří jsou ve vysoké nadmořské výšce poprvé, než u lidí, kteří jsou zde opakovaně.

Příčinu krvácení do sítnice vyvolává zvýšený průtok krve mozky společně s fyzickou námahou, která má nárazovou povahu na základě dýchání proti přetlaku. Krvácení do sítnice se většinou subjektivně neprojeví a léčí se spontánně. (Ivan Rotman, 1997)

5.7.Chronická horská nemoc

Vyskytuje se při pobytech ve vysoké nadmořské výšce, které jsou delší než tři měsíce. Projevuje se neuropsychickými, kožními a slizničními příznaky, které vymizí po sestupu do nižších poloh.

Lidé, kteří žijí ve vysokých nadmořských výškách, trvale trpí nadměrným počtem červených krvinek, které jsou nezbytně nutné k transportu kyslíku ke tkáním. (Tomáš Obtulovič, 2006)

5.8.Léčba

Léčba jednotlivých forem výškové nemoci byla nastíněna v předešlých kapitolách. Zde bych ráda uvedla další řešení, které je v současné době možné a v případě neodkladné léčby akutní výškové nemoci, výškového otoku plic a mozku zároveň nutné, jedná se o přetlakové komory.

Přetlakové, neboli hyperbarické komory jsou přenosné a jejich hlavní funkcí je simulace poklesu nadmořské výšky. Účinek léčby postiženému výškovou nemocí poskytne vyšší tlak v komoře oproti vnějšímu prostředí. Jestliže uložíme osobu postiženou jednou z forem výškové nemoci do přetlakové komory ve 4000 m, simuluje přetlaková komora nadmořskou výšku 2000 metrů.

Přetlakové komory se vyrábí z lehkých odolných materiálů, mají oválný tvar a k jejich nafouknutí je zapotřebí pumpička. Hmotnost přetlakové komory se pohybuje okolo pěti až šesti kilogramů, v závislosti na typu komory.

Stejně jako aklimatizační proces, také při použití přetlakové komory je potřeba dodržet určitá pravidla a zásady. Jednou ze zásad je nevhodnost použití přetlakové komory při lehké formě akutní horské nemoci, neboť tak zpomaluje proces náležité aklimatizace. Co se týká samotné léčby, bylo dokázáno, že přetlaková komora mírní příznaky akutní horské nemoci, výškového otoku mozku i plic. Přetlaková komora se používá jako mimořádný léčebný prostředek a nenahrazuje v žádném případě sestup. Stav pacienta přetlaková komora pouze zlepšuje a umožňuje tak jeho transport.

V případě nástupu výškové nemoci je tedy potřeba dodržet pořadí léčby. Jako první variantu volíme sestup do nižších poloh, následuje podání léků a kyslíku, teprve poté v případě trvání výškové nemoci volíme přetlakovou komoru. Léčbu v přetlakové komoře mohou provádět jen osoby, které byly seznámeny s její obsluhou.



Obrázek 3: Typy přetlakových komor

Výsledky léčby v přetlakové komoře ukázaly, že v případě výškového otoku mozku potřebuje pacient strávit dobu v komoře zhruba 4-6 hodin, v případě výškového otoku plic je zapotřebí pacienta uzavřít do přetlakové komory na 2-4 hodiny. Léčebný efekt, který přetlaková komora vytvořila, vydrží 10-12 hodin, poté dojde k návratu zdravotních komplikací. Ale doba 10-12 hodin je dostatečně dlouhá na sestup do nižších poloh. (Tomáš Obtulovič ml., Jana Kubalová, 2005)

5.9. Ideální aklimatizace

V kapitole Aklimatizace na vyšší nadmořskou výšku je popsán proces aklimatizace a s tím spojené fyziologické změny, které v organismu probíhají. Při dodržení základních pravidel, které kapitola Aklimatizace na vyšší nadmořskou výšku také zahrnuje, lze hovořit o ideální aklimatizaci.

Nepřipravenost organismu na pobyt ve vysoké nadmořské výšce, může mít pro člověka

fatální následky. Proto se také doporučuje před samotným vstupem do vysokých hor před aklimatizační víkend. Před aklimatizační víkend by měl probíhat v horách nižších, než člověka následně čekají. Během před aklimatizačního víkendu, je vhodný výstup na jeden až dva okolní kopce, a následný spánek na hranici 3000 výškových metrů.

5.10. Modelová situace aklimatizace

Modelová situace skialpinistů, kterou zde uvedu, probíhá v oblasti mimoevropských velehor, s výškou nad 5000 metrů. Konkrétně se jedná o pohoří Pamír s postupnou aklimatizací a výstupem klasickou cestou na Pik Lenina vysokého 7134 metrů. Při modelové situaci jsou brány v potaz výborné sněhové a povětrnostní podmínky a minimální potíže účastníků s výškovou nemocí.

Činnost skialpinisty na místě závisí na aktuálním počasí, terénu a stavu člověka. Obecně skupina skialpinistů dodržuje pravidla postupného výstupu, tzn. z nižšího tábora, vyrazí s vynáškou k postavení dalšího tábora, který se nachází o 400 až 1000 metrů výše. Zde dojde k postavení stanů, přespání. Následující den ráno skupina skialpinistů schází zpátky do nižšího tábora. Takto pokračuje skupina skialpinistů čím dál výše, s tím, že vždy schází do následujícího prvního nižšího tábora, nebo až do základního tábora.

1. den – příjezd do základního tábora na Lukovou poljanu do výšky cca 3800 m
2. den – výlet v okolí základního tábora, např. výstup na Pik Petrovského (4700 m) nebo přechod hřebene ze sedla Poutníků (4300 m) nad tábor a sestup do tábora
3. den – první vynáška a postavení prvního tábora na moréně Leninova ledovce (4400 m), přespání
4. den – sestup do základního tábora a druhá vynáška do prvního tábora
5. den – výstup nalehko do výšky 5 000 – 5 100 m a sjezd do prvního tábora k přespání
6. den – výstup a postavení druhého tábora ve výšce 5 300 m, výstup do sedla nad táborem (5 500 m) nebo do sedla (5 800 m) pod Pik Razdělnaja a návrat do druhého tábora k přespání

7. den – odpočinkový den se zalyžováním v okolí
8. den – výstup přes Pik Razdělnaja a postavení třetího tábora (6 100 m), výstup na hranu 6 400 m nad třetím táborem, návrat do tábora a přespaní v něm
9. den – v případě, že nejsou zdravotní problémy, pokus o výstup na vrchol, jinak buď zůstat ve třetím táboře nebo sjet-sestoupit do druhého tábora
10. den – vrcholový den nebo výstup zpět z druhého tábora do třetího podle průběhu 9. dne
11. den – rezervní den na vrchol
12. den – sjezd do druhého tábora, případně až do prvního tábora na moréně ledovce
13. den – pobíhání po kopcích okolo prvního tábora nebo rezervní den

Sestavený harmonogram aklimatizace a výstupu klasickou cestou na Pik Lenina lze absolovovat pouze v případě dobrých povětrnostních a sněhových podmínek, a v případě, že nejsou komplikace s výškovou nemocí. V případě špatných povětrnostních podmínek, sněžení, výškové nemoci a jiných komplikací se může průběh výstupu a pokus o dosažení vrcholu Pik Lenina prodloužit až o týden.

5.11. Umělá aklimatizace

Aklimatizace v přirozeném prostředí je mnohdy nerealizovatelná. Důvodů, proč nelze aklimatizaci v přirozeném vysokohorském prostředí provést, je hned několik. Nejčastějším důvodem bývá čas, popřípadě finance.

V současné době však existuje možnost zahájit simulaci vysokohorského prostředí a tím pádem i aklimatizace ještě před samotným odjezdem do vysokohorského prostředí. Pomoci nám k tomu mohou systémy hypoxico, které dokáží simulovat vysokohorské prostředí v podstatě kdekoliv.

Aklimatizace v simulovaném prostředí skýtá mnoho výhod. Mezi nejdůležitější výhody, které simulace vysokohorského prostředí nabízí, beze sporu patří zvýšení fyzické kondice, snížení únavy, zkrácení doby potřebnou pro regeneraci organismu. Simulované

prostředí rovněž snižuje riziko vzniku akutní horské nemoci či zlepšuje schopnost nasycení krve kyslíkem. Poslední výhodou je také finanční a časová stránka věci, tyto investice jsou v porovnání s aklimatizací v okolí základního tábora poměrně nižší.

Já osobně vnímám systém hypoxico jako jednu z možností, nicméně bych dala přednost aklimatizaci v přirozeném vysokohorském prostředí. Jistou výhodou by to mělo v případě, že bych byla do vyšší nadmořské výšky, dopravena pomocí letadla či auta. V takovém případě by se mi výšková nemoc, bez předchozí simulace prostředí s největší pravděpodobností nevyhla.

Na základě preferované sportovní aktivity lze rozlišit simulaci. Pro aklimatizaci vysokohorských turistů bude postačující dlouhodobější metoda zaměřená především na spánek v hypoxickém stanu. Nadmořská výška bude postupně zvyšována až do 3200 metrů. V případě, že má dojít k urychlení efektu aklimatizace, je možný pobyt v hypoxickém stanu také přes den.

V případě horolezců, kteří již mají dlouhodobé zkušenosti, lze v aklimatizaci pokračovat i ve větších nadmořských výškách, popřípadě lze výšky během celého dne střídat.

K stoprocentní aklimatizaci, kdy je zapotřebí se přichystat rovněž na náročnou fyzickou aktivitu ve vysokohorském prostředí. Ideální je spojit pobyt v hypoxickém stanu a fyzickou aktivitu, která bude probíhat s použitím hypoxické masky. Trénink s hypoxickou maskou probíhá v rozmezí 30-60 minut a jedinec se v danou chvíli pohybuje v nadmořské výšce okolo 3000 metrů nad mořem. Z fyzických aktivit je na výběr například veslování, rotoped či chůze na běhacím pásu.

Fyzickou aktivitu s hypoxickou maskou lze vybrat rovněž jako samostatný prvek bez hypoxického stanu, nicméně jejich kombinací dojde ke zvýšení efektu simulované aklimatizace.

Jestliže se rozhodne využít simulovaného prostředí vysokohorský turista, jakož to začátečník, je mu doporučena pro aklimatizaci metoda IHT. Tato metoda zařazuje kombinovanou inhalaci. Nejprve dochází v rozmezí 4-5 minut k inhalaci hypoxického vzduchu, který se postupně dostává na úroveň 3500 – 6000 výškových metrů, následuje

inhalace běžného vzduchu. Tento celek se opakuje zhruba 1 hodinu a k získání požadovaného efektu je zapotřebí alespoň deset opakování v desíti po sobě jdoucích dnech. [online]. [cit. 2013-02-11].

6. Zvyšování sportovní výkonnosti

Omezujícím činitelem, při sportovním výkonu nejen ve vysokých nadmořských výškách, je zásobování svalů kyslíkem. Pomocí hypoxického tréninku, tréninku s omezeným přísunem kyslíku, organismus dokáže navýšit schopnost se s nízkým přísunem kyslíku lépe vypořádat. Pomocí hypoxického tréninku se umí organismus adaptovat na nízký přísun kyslíku. Pohyb v prostředí s optimálním obsahem kyslíku je tak pro organismus hračka a dochází tak k nárůstu sportovní výkonnosti.

Během tréninku v prostředí, které je chudé na obsah kyslíku ve vdechovaném vzduchu, vyvstává pro organismus řada pozitivních změn. Dochází při tom k maximální spotřebě kyslíku, ke zvýšení výkonu, rychlosti, vytrvalosti a síly. Doba, kdy je organismus schopen podávat maximální výkon, se prodlužuje, naopak doba, na zotavení organismu se zkracuje.

Hypoxický trénink ovlivňuje také řadu přirozených projevů, které v organismu probíhají. Dochází ke zvýšení objemu erytropoetinu, který zvyšuje tvorbu červeného barviva hemoglobinu a dochází tak k vyšší tvorbě červených krvinek. Dalším důležitým fyziologickým ukazatelem hypoxického tréninku je zvětšování se krevních kapilár, které dráždí svalový myoglobin a zlepšují tak zásobení svalů okysličenou krví. Dalšími fyziologickými projevy organismu v prostředí s omezeným přísunem kyslíku je snížení klidové tepové frekvence, krevního tlaku a zvýšení produkce růstového hormonu, somatotropinu.

Všechny tyto přirozené projevy, které v organismu během hypoxického tréninku probíhají, přetrvávají i po ukončení hypoxické simulace a to na dobu několika týdnů. Poté začnou hodnoty jednotlivých fyziologických projevů opět klesat a vracet se na svou původní úroveň.

Jako hlavní výhodu hypoxického tréninku vnímám to, že nedochází k zpomalení regenerace a ke snížení kvality spánku, jako by tomu bylo při pobytu ve vysokohorském prostředí. [online]. [cit. 2013-03-06].

7. Psychopatologie

Vysoká nadmořská výška a duševní poruchy, dva pojmy, které spolu úzce souvisí. Již v předchozích kapitolách bylo uvedeno, že základními činiteli ovládající aklimatizaci je nedostatek kyslíku a klesající teplota.

Právě nedostatek kyslíku je faktorem ovlivňující nervový systém, který je na něj nejcitlivější. Jen pro upřesnění, nervová buňka potřebuje 20x více kyslíku, než buňka svalová, proto je mozek vystaven největším zátěžím a následnému nebezpečí. Proto jsou také výkyvy emocí a chování hlavním ukazatelem nedostatku kyslíku a nastupující výškové nemoci.

Trvale, aniž by došlo ke ztrátě schopnosti rozmnožování, je člověk schopen žít do výšky 5400 metrů. V takových výškách najdeme pouze indiánské kmeny. Ti potřebují k přežití v tak vysokých nadmořských výškách nadměrné množství červených krvinek, jinak by nebylo fungování a přežití vůbec, v takových výškách možné. Nadměrné množství červených krvinek indiánů se odráží rovněž v jejich barvě pleti a kůže obecně.

Po psychické stránce se vyznačují lidé trvale obývající vysoké nadmořské výšky malou aktivitou, uzavřeností. Dále jsou nedůvěřiví, zádumčiví a mající sklon k mystickému myšlení. Podobnými psychickými problémy trpí do jisté míry ve vysokých nadmořských výškách také horolezci, vysokohorští turisté nebo skialpinisti, kterým se však psychické problémy po návratu do nižších poloh vrátí na původní úroveň. Psychické stavy, které jsou doprovázeny zhoršenou pamětí, snížením životního elánu a apatií, nepřičítají většinou osoby možným změnám v nervovém systému, ale pouze vyčerpání, které po návratu z vysokohorského prostředí následuje.

Horolezci, skialpinisti a vysokohorští turisté jsou většinou asketické povahy. Jestliže se

zaměříme na jejich psychickou stránku, objevíme dva základní typy. Prvním typem jsou osoby, které jsou uzavřené, kontakt s okolím jim činí problém, často sní, jsou citliví a své city projevují jen velmi těžce.

Druhým typem jsou osoby, které jsou nervózní, trpí pocitem méněcennosti, mají problémy a převládá u nich nejistota.

Společnou vlastností těchto dvou typů je však nadprůměrná inteligence a nadvláda humanitních zájmů.

Zajímavostí je rozdíl v pohlavním vnímání horských výstupů. Muž vyhledává psychické napětí, silné zážitky a chce měřit své síly s okolním prostředím. Naopak ženské pohlaví hledá uspokojení v uvolnění celkového napětí.

Kdybychom hledali odpověď na otázku, proč vůbec horolezci, skialpinisti, vysokohorští turisté, ale i ostatní podnikají mnohdy nebezpečné túry ve vysokohorském prostředí, našli bychom ji poměrně rychle. Všechny osoby podnikající takové túry hledají jakýsi únik od reality, od povinností všedního dne a řešení právě nalézají ve vysokohorském prostředí. Někteří se také tímto, že podnikají něco riskantního, zbavují svých komplexů. Mnohdy jsou však mezi aktéry i osoby, které překračují hranice rozumného rizika a kromě sebe, ohrožují často také své partnery. (Zdzisław J. Ryn, 1988)

8. Fyziologie

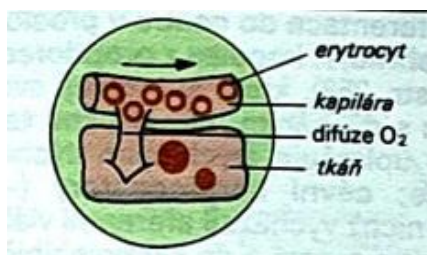
8.1.Hypoxie

Neodostatek kyslíku ve tkáních, nebo-li hypoxie. Stav hypoxie nastává ve vysokých nadmořských výškách, ale může nastat také během obyčejného onemocnění. Nedostatek kyslíku ve tkáních může nastat z důvodu průniku kyslíku do prostoru, který se nachází okolo kapilár. K nedostatku kyslíku u buněk může také dojít v případě, že se budou buňky nacházet ve vzdálenosti větší než 20 μm od kapiláry .

Z fyziologického hlediska lze rozlišit 4 typy hypoxie, přičemž v této práci se zabývám

pouze hypoxickou hypoxií. Hypoxická hypoxie nastává při omezeném přístupu kyslíku z atmosférického vzduchu k červeným krvinkám, tato situace může nastat při nízkém atmosférickém parciálním tlaku kyslíku (O_2).

p

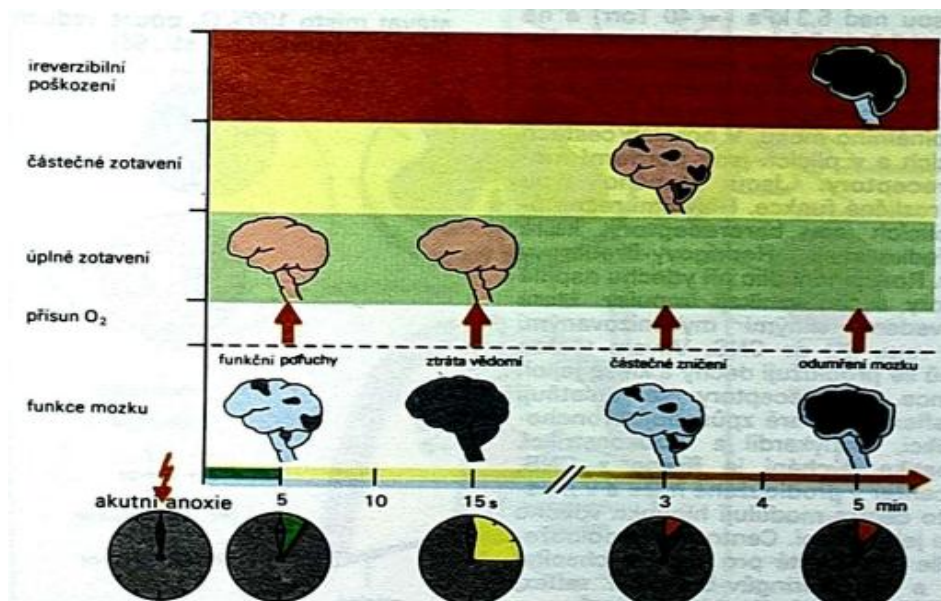


Obrázek 5: Kapilára



Obrázek 4: Vzdálenost mezi buňkou a kapilárou

Účinky hypoxie jsou různé, na omezený přísun kyslíku je však nejcitlivější mozek. Postižení mozku se liší v závislosti na době trvání hypoxie. Během 15 sekund nastává bezvědomí, k nevratnému poškození buněk dochází cca během 2 minut, ke kompletnímu zničení buněk dochází během 4-5 minut. Na obrázku (Obrázek 6: Následky hypoxie pro mozek) je znázorněn průběh hypoxie, v závislosti na délce jejího trvání. (Silbernagel & Despopoulos, 1984, s. 90)



Obrázek 6: Následky hypoxie pro mozek

8.2. Dýchání ve vysoké nadmořské výšce

V nulové nadmořské výšce (u hladiny moře) je průměrný barometrický tlak 101,3 kPa, kyslík je zde ve vzduchu obsažen z 21% a hodnota parciálního tlaku kyslíku činí 21,33 kPa. Tlak kyslíku v plicních sklípcích (alveolách) činí 13 kPa. V případě stoupaní do vyšší nadmořské výšky bude docházet k postupným změnám (Obrázek 7: Dýchání v různých nadmořských výškách - bez aklimatizace). Dochází jak k poklesu barometrického tlaku, tak i k poklesu parciálního tlaku vzduchu.

Každých 100 výškových metrů dochází k poklesu atmosférického tlaku o 1,3 kPa. S poklesem atmosférického tlaku souvisí také pokles tlaku v alveolách, který ve výšce 3000 m klesá pod svou kritickou hranici 4,7 kPa. Pokles pod tuto hranici představuje hypoxii. „*Stimulace chemoreceptorů progresivně vzrůstá a vede k takovému zvětšení ventilace, které umožňuje dosažení výšek až do kritické hodnoty O_{p2alv} v 7000 m*

(„výškový zisk“, resp. výška, které je možné dosáhnout při zvýšení ventilace). Nad 7000 m již nastává ztráta vědomí. Dýchání z kyslíkové bomby však dovoluje vystoupit výše. Kritická hodnota parciálního tlaku se objevuje až ve 12 000 m. Při dýchání 100% kyslíku se stává limitujícím faktorem barometrický tlak.“ (Silbernagel & Despopoulos,

1984, 96 s)

Jestliže probíhá aklimatizace na vysokou nadmořskou výšku, tak se v počátečních dnech aklimatizace zvyšuje plicní ventilace. Postupem času se plicní ventilace zmenšuje. K tomu, aby se plicní ventilace dostala na svou původní hodnotu, by bylo potřeba setrvat v dané výšce až několik let. S pobytem ve vysoké nadmořské výšce se zvyšuje také produkce erytropoetinu, který stimuluje tvorbu červených krvinek. Jestliže dochází k růstu arteriálního tlaku kyslíku, dochází k poklesu syntézy erytropoetinu.

VÝZKUMNÁ ČÁST

9. Hypotézy

H1 Nejčastěji – z 90% trpí výškovou nemocí vysokohorští turisté.

H2 50% lidí, postižených výškovou nemocí zahájí okamžitý sestup do nižších poloh.

H3 Vysokohorští turisté, skialpinisté a horolezci, pohybující se ve vysokohorském prostředí, mají 100% povědomost o možných zdravotních problémech.

H4 Nejčastějším symptomem výškové nemoci je bolest hlavy.

H5 Kondice jednotlivce nemá vliv na výškovou nemoc.

10. Zdravotní aspekty pohybu ve vysokohorském prostředí, s důrazem na výškovou nemoc

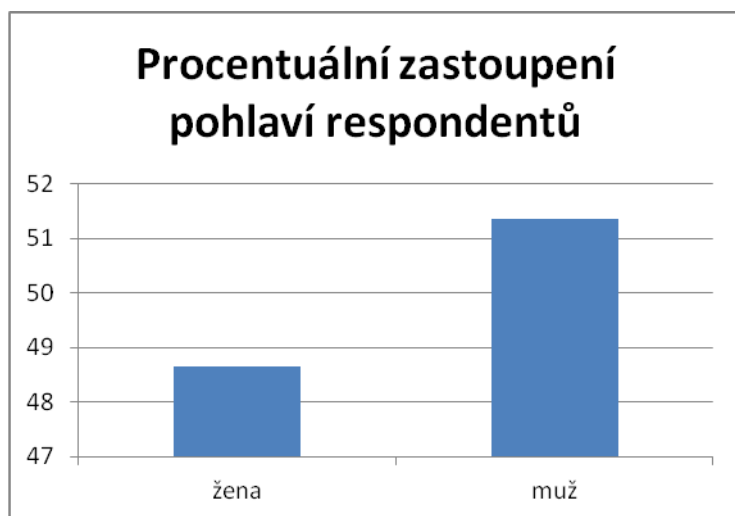
10.1. Metoda výzkumu

Ve své diplomové práci jsem použila jako výzkumnou metodu dotazník. Na základě dotazníků jsem získala potřebné množství adekvátních odpovědí k problematice týkající se výškové nemoci.

Dotazník je jednou z forem získu potřebných dat. Jedná se o metodu, která sbírá data na základě anonymity, čímž přispívá k plnohodnotnější odpovědi. Při tvorbě dotazníku je potřeba dbát na dodržení cíle a otázky tvořit jasně a výstižně.

10.2. Charakteristika výzkumného vzorku

Formulář vlastního dotazníku jsem rozdala mezi 37 osob, které se pohybují ve vysokohorském prostředí. Dotazník vyplnili jak ženy, tak muži, v poměru 18:19. Průměrný věk všech respondentů byl 30 let. Průměrný věk žen byl 27 a průměrný věk mužů byl 32.



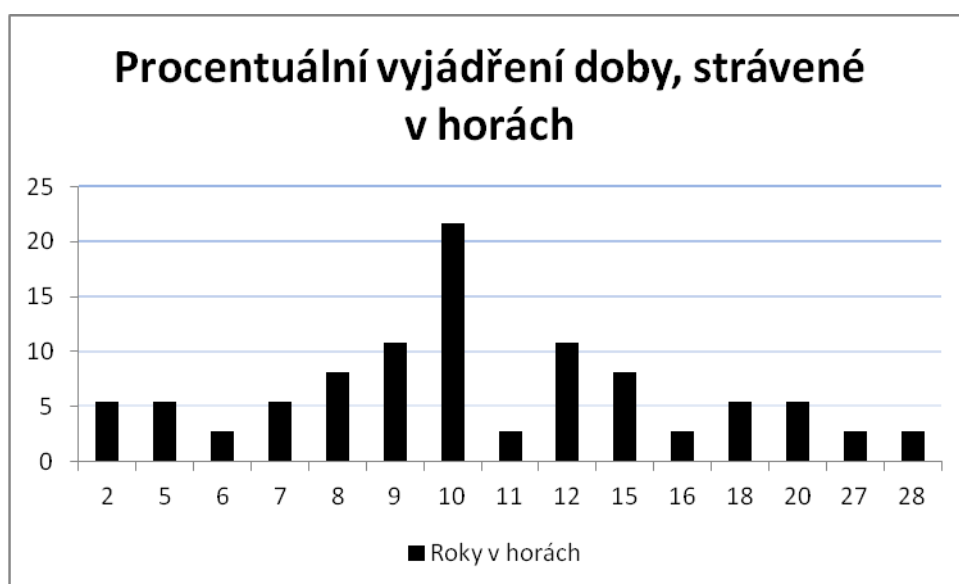
10.3. Vyhodnocení a analýza průzkumu

Dotazník byl sestaven ze 14 otázek, většina otázek byla zodpovězena všemi 37 respondenty. Otázky, které nebyly zodpovězeny všemi 37 respondenty, se daných respondentů netýkaly.

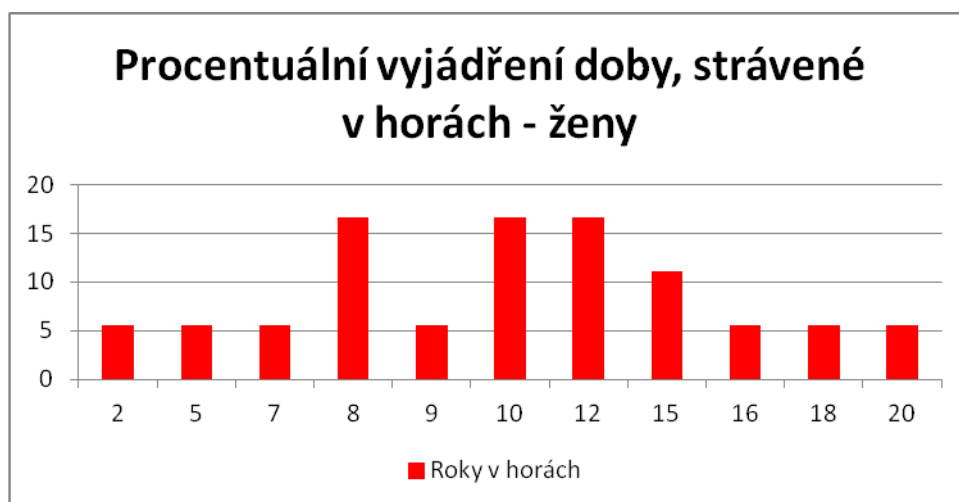
Otázka č.1

Kolik let jezdíte do hor a v jakých nadmořských výškách se obvykle pohybujete?

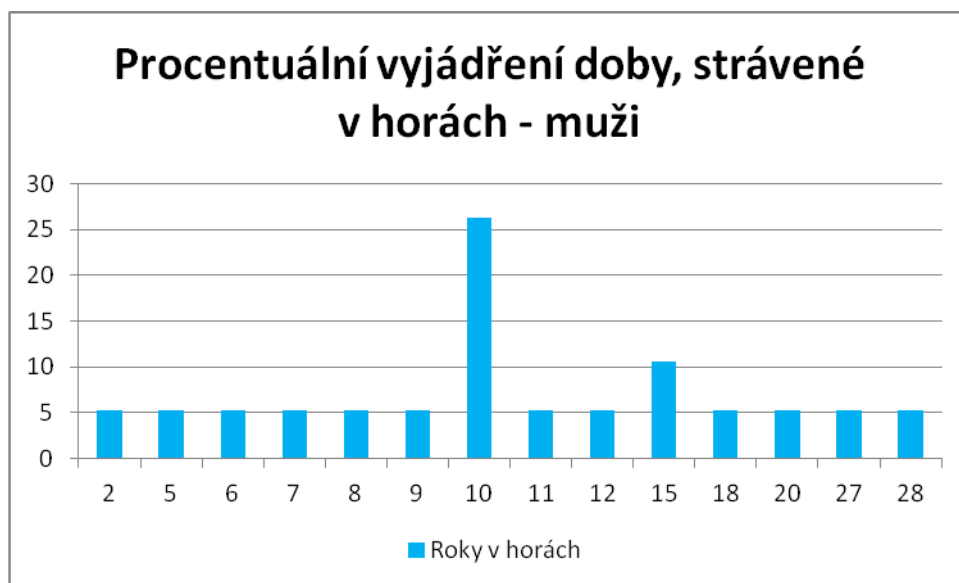
roky	počet osob	%
2	2	5,4
5	2	5,4
6	1	2,7
7	2	5,4
8	3	8,1
9	4	10,8
10	8	21,6
11	1	2,7
12	4	10,8
15	3	8,1
16	1	2,7
18	2	5,4
20	2	5,4
27	1	2,7
28	1	2,7



Všichni respondenti bez ohledu na pohlaví se pohybují v horách průměrně 12 let (± 6 let).



Ženy se pohybují v horském prostředí průměrně 11 let (± 4 roky).



Muži se pohybují v horách průměrně 12 let (± 7 let).

Po zhlédnutí grafů vyplývá, že muži jezdí do horských oblastí v průměru o jeden rok déle než ženská populace, vše se však odvíjí od věku.

Otázka č.2

Připravoval/a jsi se nějak na pobyt ve vysokohorském prostředí?



Z grafu lze vidět, že většina respondentů se na pobyt ve vysokohorském prostředí připravovala. Konkrétně se připravovalo 21 respondentů, 13 respondentů uvedlo, že se nikterak na pobyt ve vysokohorském prostředí nepřipravovalo a 3 respondenti uvedli, že se připravovali občas, v závislosti na oblasti, do které měli namířeno.

Otázka č.3

V jaké maximální nadmořské výšce jsi byl/a?

Průměrná nadmořská výška všech respondentů, bez ohledu na pohlaví, byla 4949 m.n.m. (± 1050 m.) Zajímavé je určitě zmínit průměrnou hodnotu maximální dosažené výšky u ženské a mužské populace. U ženské populace, byla maximální dosažená výška v průměru, 5019 m.n.m.(± 1014 m), zatím co u mužské populace činila maximální dosažená výška pouze průměr 4883 m.n.m. (± 1079 m). Z čehož vyplývá, že ženská populace se pohybovala průměrně o 136 výškových metrů výše než populace mužská.

Otázka č.4

O kolik výškových metrů jsi za den vystoupal/a?

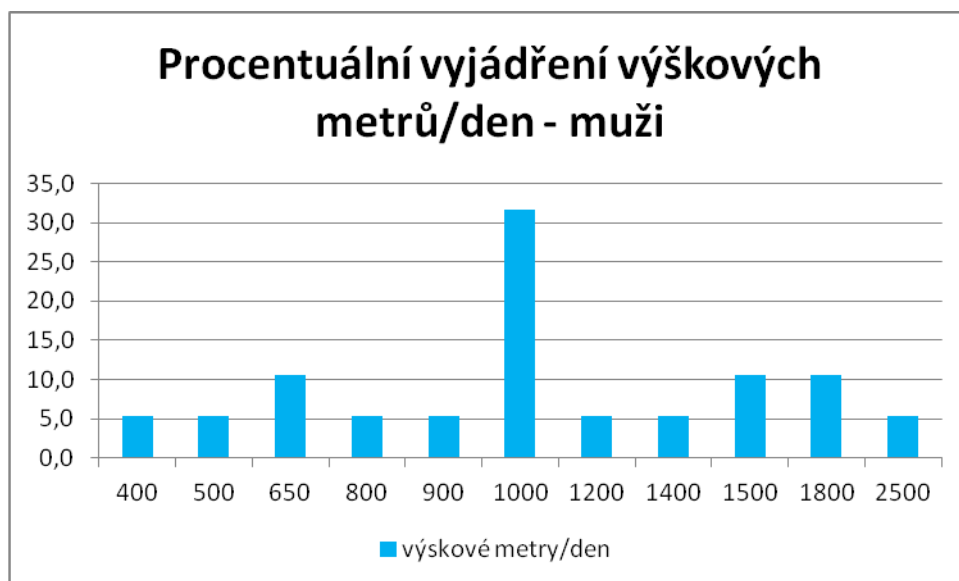
výškové metry/den	počet osob	%
300	1	2,7
400	2	5,4
500	2	5,4
650	2	5,4
650	1	2,7
800	4	10,8
850	1	2,7
900	1	2,7
1000	10	27,0
1300	1	2,7
1400	1	2,7
1500	5	13,5
1600	1	2,7
1800	2	5,4
2000	1	2,7
2200	1	2,7
2500	1	2,7



Průměrně byli schopni všichni respondenti během dne vystoupat 1126 výškových metrů (± 505 m). Vystoupané metry jednotlivců se však lišily v závislosti na tom, ve kterém pohoří se dané osoby vyskytovaly. Určitě bylo jiné denní převýšení u osob, které se pohybovaly ve Vysokých Tatrách, a jiné bylo u osob, které se pohybovaly v Himalájích. Z grafu také jasně vyplývá, že nejvyšší procento osob, konkrétně 27%, bylo schopno během dne zvládnout převýšení 1000 metrů, z čehož vyplývá celkový průměr.



Průměrné denní převýšení ženské populace bylo 1114 výškových metrů (± 508 m).

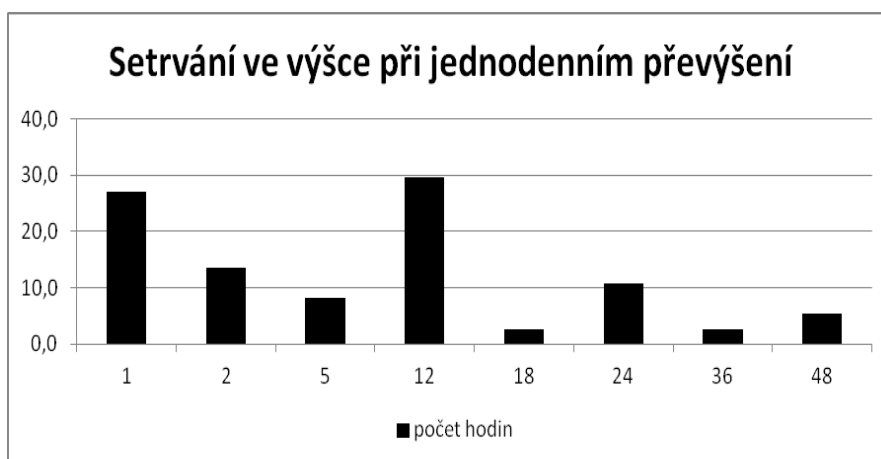


Průměrné denní převýšení mužské populace bylo 1137 výškových metrů (± 502 m), což je o pouhých 23 metrů více než u populace ženské.

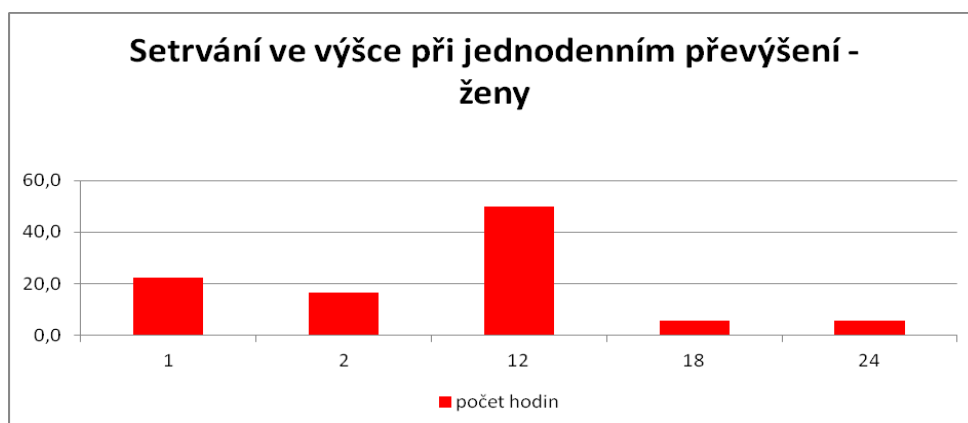
Otázka č.5

Jak dlouho si v dané výšce zůstal/a? – vztaženo k předchozí otázce.

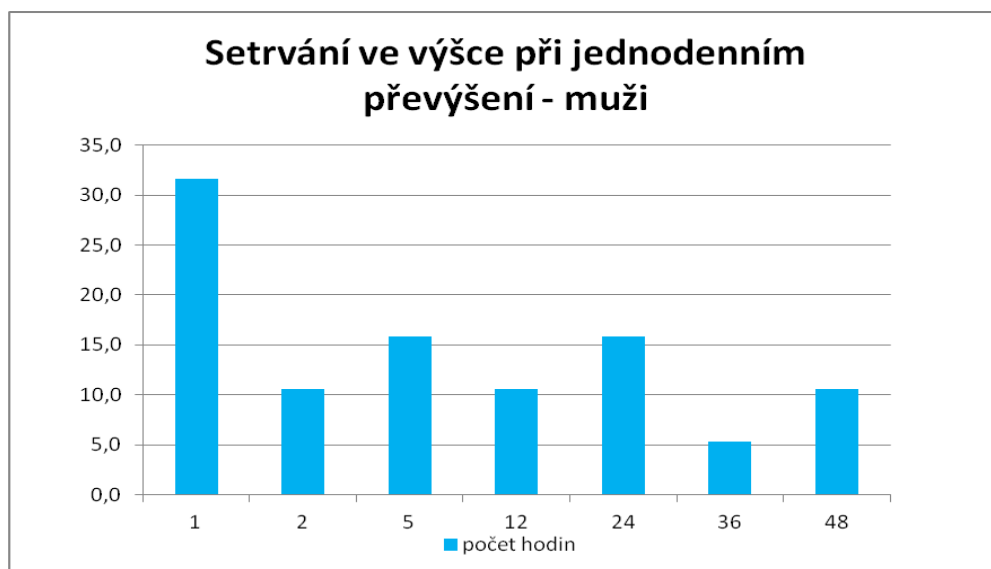
počet hodin	počet osob	%
12	11	29,7
36	1	2,7
2	5	13,5
1	10	27,0
24	4	10,8
48	2	5,4
5	3	8,1
18	1	2,7



Otázka číslo 5 úzce souvisí s otázkou číslo 4, a to v tom smyslu, že jiná délka pobytu v dané výšce bude ve Vysokých Tatrách a jiná délka pobytu bude v Himalájích, stejně tak se délka pobytu bude lišit v závislosti na tom, půjde-li o jednodenní či vícedenní záležitost. Obecně lze říci, že průměrná doba pobytu při překonání průměrných 1126 výškových metrů (± 505 m) za den, bez ohledu na pohlaví byla 11 hodin (± 12 hodin), tudíž lze říci, že osoby strávily v maximální výšce průměrně jednu noc.



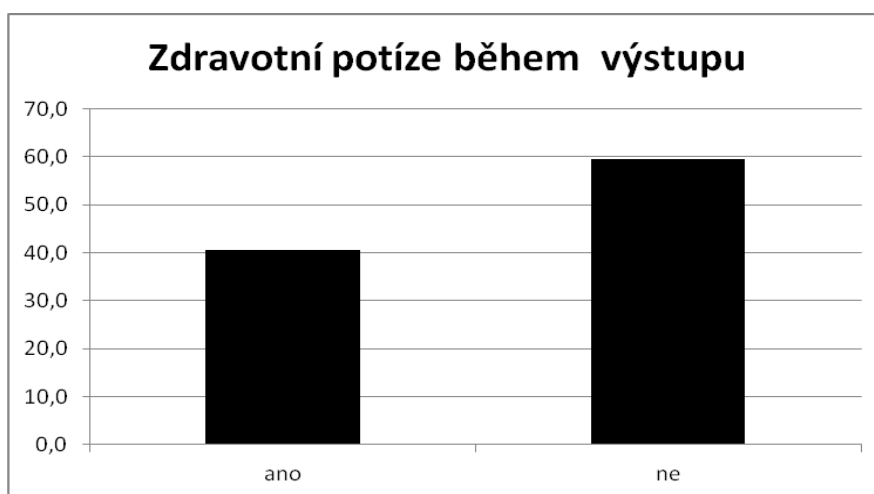
Polovina ženské populace strávila při průměrném denním převýšení 1114 výškových metrů (± 508 m), 1 noc, čili 12 hodin. Průměrná doba, kterou ženy strávily v konkrétní výšce však je 9 hodin (± 7 hodin).



Při průměrně vystoupaných 1137 vyýškových metrů za den (± 502 m), setrvala mužská populace v dané výšce průměrně 13 hodin (± 16 hodin), což je stejně jako u ženské populace zhruba jedna noc. Podíváme-li se však do grafu, zjistíme, že nejvíce procent mužů zůstalo v dané výšce pouze hodinu. Jak již bylo zmíněno, záleží o jaké pohoří se jednalo.

Otázka č.6

Měl/a jsi během výstupu zdravotní potíže?



Z celkového počtu 37 respondentů, uvedlo 15 respondentů, že během konkrétního výstupu zdravotními potížemi trpělo, naopak 22 respondentů uvedlo, že žádné zdravotní

potíže během výstupu nezaznamenalo.

Otázka c.7

Věděl/a jsi, jaké zdravotní potíže tě mohou v těchto podmínkách potkat?



Valná většina respondentů, konkrétně 32 věděla, jaké zdravotní problémy je mohou ve vysokohorském prostředí potkat, 2 respondenti naopak nevěděli o možných zdravotních problémech vůbec nic a 3 respondenti uvedli, že mají jen malé povědomí o případných zdravotních problémech.

Otázka č.8

Jaké zdravotní potíže tě při výstupu sužovaly?



Nejčastější příznaky výškové nemoci, které respondenty sužovaly byla dechová nedostatečnost a bolest hlavy. Je také důležité zmínit, že tuto otázku v dotazníkové studii zodpovědělo jen 30 respondentů, neboť zbylých 7 respondentů výškovou nemocí netrpělo.

Vzhledem k velkému množství možných příznaků výškové nemoci není v tomto případě nutností dělit příznaky mezi ženskou a mužskou populaci.

Otázka č.9

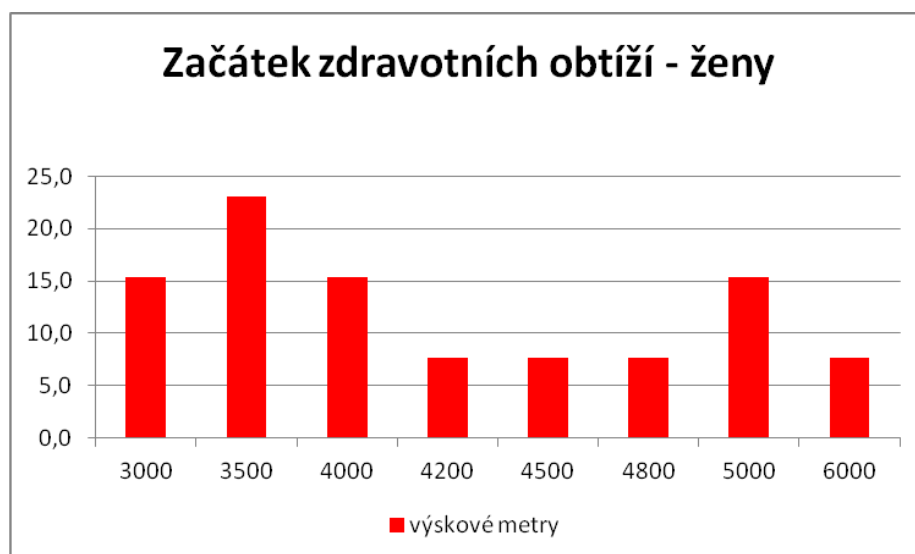
V jaké nadmořské výšce jsi začal/a problémy pociťovat?



Na tuto otázku dotazníkové studie odpovědělo stejně jako u předchozí otázky 30 respondentů, zbylých 7 respondentů výškovou nemocí netrpělo.

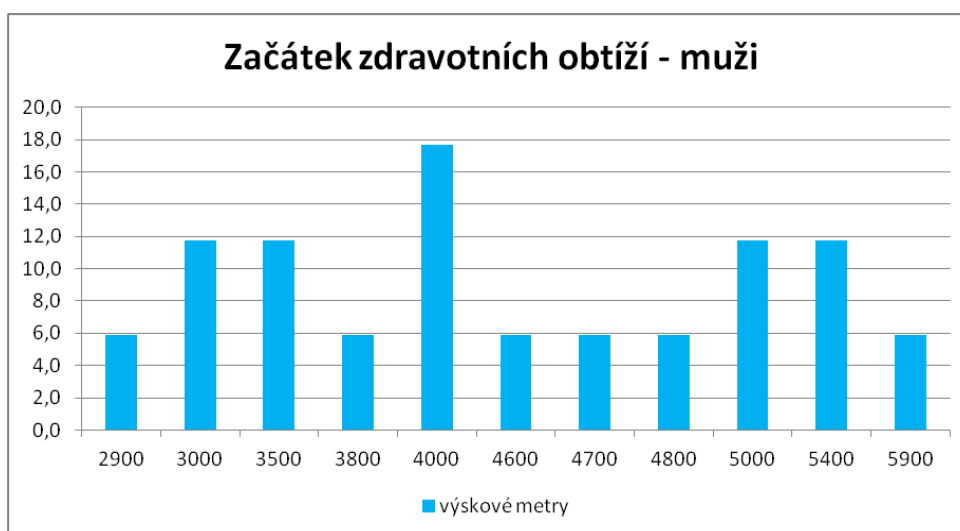
Z celkového grafu, bez ohledu na pohlaví, lze vidět, že nejčastější nadmořskou výškou, která byla kritická pro začátek příznaků výškové nemoci byla hranice 3500 a 4000 metrů.

Průměrná nadmořská výška u celkové populace, kde se začaly projevovat příznaky výškové nemoci však byla 4145 m.n.m. (± 947 m).



Ženy začaly zdravotní potíže týkající se výškové nemoci nejvíce pociťovat dle grafu ve 3500 metrech. Je potřeba upozornit, že tuto otázku v dotazníkové studii zodpovědělo 13 žen, zbylých 5 žen uvedlo, že výškovou nemocí netrpělo.

Průměrná nadmořská výška, kde se začaly u žen projevovat příznaky výškové nemoci byla 4154 m.n.m. (± 849 m).

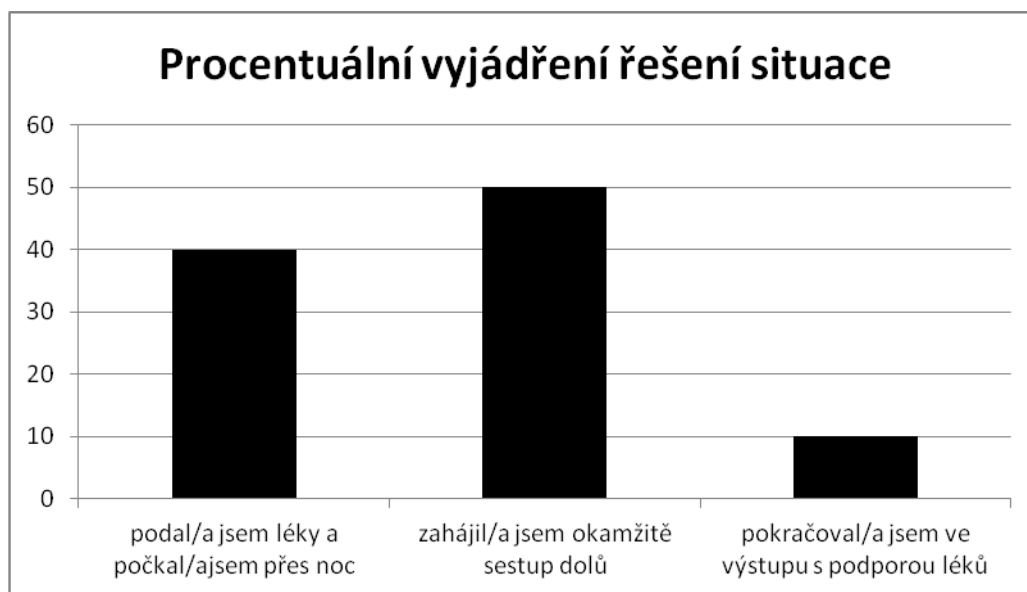


Ve srovnání s ženskou populací, začali muži pociťovat příznaky výškové nemoci dle grafu nejčastěji ve 4000 metrech, což je o 500 výškových metrů výše, než u žen.

Průměrná výška je tedy oproti ženské populaci u mužů o 111 metrů výše, čili 4265 (± 894 m).

Otázka č.10

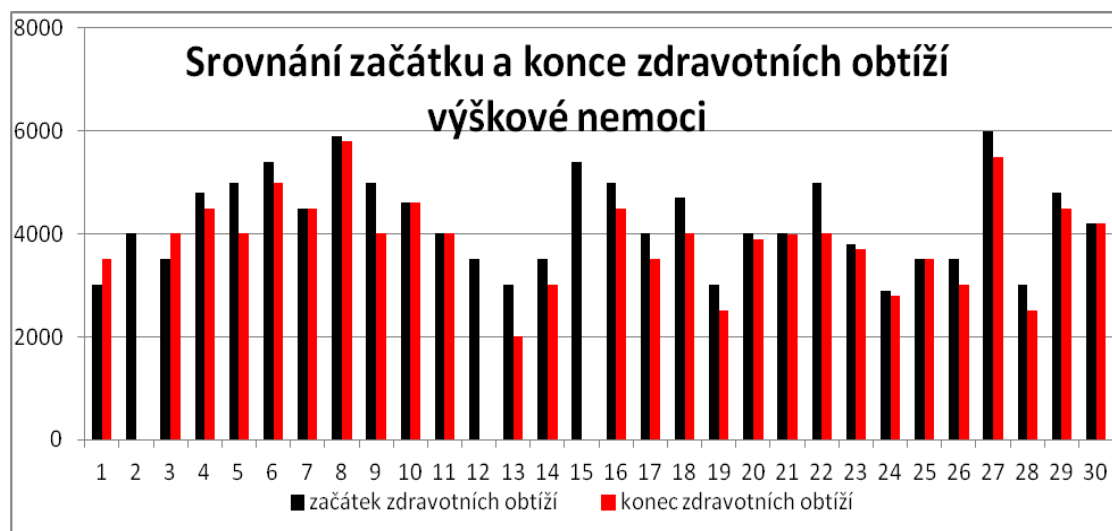
Co jsi dělal/a v případě postižení výškovou nemocí?



V případě 30 respondentů, které výšková nemoc postihla, přesná polovina zahájila okamžitý sestup do nižších poloh, 12 respondentů počkalo v dané výšce s podáním léků přes noc a 3 respondenti nedbali na zdravotní potíže signalizující výškovou nemoc a po podání léků pokračovali ve výstupu. O jaké léky se jednalo, respondenti neuvedli.

Otázka č. 11

V jaké nadmořské výšce zdravotní problémy přestaly?



Pro lepší orientaci, kdy došlo k vymizení zdravotních příznaků výškové nemoci u jednotlivých respondentů přikládám tabulku, která jasně o každém respondentovi říká, kdy u něj příznaky začaly a kdy skončily.

U některých respondentů lze z grafu vyčíst pouze začátek zdravotních potíží a konec zdravotních potíží zde chybí. Důvod, proč zde chybí konec zdravotních obtíží je ten, že respondenti neuvedli konkrétní nadmořskou výšku, kdy zdravotní problémy přestaly, ale uvedli pouze, že zdravotní problémy přestaly po sestupu do nižších nadmořských výšek.

Další anomálií v grafu může být fakt, že některé hodnoty koncových nadmořských výšek převyšují nadmořské výšky počáteční. Lze to vysvětlit tím, že někteří respondenti ač trpěli výškovou nemocí, tak ve výstupu po podání léků pokračovali. Vzhledem k tomu, že podali léky, mohly zdravotní obtíže výškové nemoci ustát i ve vyšších nadmořských výškách, než započaly.

Otázka č.12

Pomocí jakého sportu jsi se dostal/a do vysokohorského prostředí?



Respondenti dotazníkové studie se do vysokých nadmořských výšek, kde jim hrozí výšková nemoc, nejčastěji dostali v rámci vysokohorské turistiky, konkrétně tak vysokohorské prostředí navštívilo 75,7% respondentů.

Při označení kolonky „jiné“ v dotazníkové studii nejčastěji respondenti uváděli kombinaci vysokohorské turistiky a horolezectví. Pouze jeden respondent uvedl jako jinou možnost kombinaci snowboardu a horského kola.

11.Diskuze

Při psaní této práce mi nejvíce pomohl jednak vlastní zájem o tuto problematiku, ale také možnost distribuce dotazníků mezi své kamarády, kteří mají nemalé zkušenosti s pohybem ve vysokohorském prostředí, a tak byli adekvátními respondenty dotazníkové studie. Při vyplňování dotazníkové studie, která probíhala anonymně, jsem se setkala vesměs s pozitivní reakcí respondentů, a tak nebyl získ potřebných informací nikterak časově náročný.

Pokud by se rád někdo zaobíral podobným tématem jako v této práci, aniž by měl alespoň minimální znalosti o této problematice, popřípadě by se nevyskytoval v okolí, které tyto informace nabízí, měl by dle mého názoru se získáním a následným zpracováním informací nemalý problém.

V teoretické části práce jsem se s většími problémy nesešla. Nejobtížnější pro mne byla kapitola Kritika zdrojů, kde jsem měla kriticky zhodnotit jednotlivé zdroje věnující se problematice výškové nemoci. Literatury věnující se problematice výškové nemoci je poměrně dost, avšak mnohdy se jedná o fakta a tak chybí zdroje s potřebnou variabilitou. Pro orientaci v problematice a kritice zdrojů přispěly i vlastní zkušenosti.

Ve výzkumné části práce je zapotřebí si uvědomit, že se všichni respondenti nepohybovali ve stejném pohoří a za stejných klimatických podmínek. Nejčastěji respondenti navštěvovali oblasti Alp, Himalájí a Fanských hor.

Jestliže bych měla možnost se stejným, či podobným tématem zabývat opakovaně, určitě bych věnovala více času výzkumné části. Výzkumné části bych věnovala maximum času, a to tím způsobem, že bych se snažila veškeré poznatky, které v této práci vyplývají z dotazníkové studie, aplikovat na sobě samé. V takovém případě by však bylo zapotřebí výzkumné části věnovat minimálně 2 roky soustavné práce a současně pohybu v terénu, jinak by nebylo možné získat adekvátní hodnoty pro vypracování kvalitní práce.

Práce má pro mě osobně velký přínos. Tvorba práce mi pomohla získat jednak nové informace, ale zároveň mě také naučila pracovat s informacemi, které jsem již měla osvojené.

Hypotéza H1 se potvrdila pouze částečně. Hypotéza potvrdila, že výškovou nemocí trpí nejčastěji vysokohorští turisté. Nepotvrdila však její procentuální vyjádření, které bylo stanoveno 90%. Dotazníková studie potvrdila tuto hypotézu na 80%, což je o 10% méně oproti původnímu plánu. Nicméně 80% je dostatečné množství, které ukazuje na vysokohorské turisty, jako na skupinu, která trpí výškovou nemocí nejčastěji. Hlavním důvodem, proč je postižena výškovou nemocí právě skupina vysokohorských turistů je také fakt, že se jedná o skupinu, která navštěvuje vysokohorské prostředí nejvíce, jak mimo jiné ukázala také dotazníková studie.

Hypotéza H2 se na základě dotazníkové studie potvrdila překvapivě přesně. Polovina respondentů, kteří trpěli výškovou nemocí, zahájila po objevení příznaků výškové nemoci okamžitý sestup do nižších poloh. Další respondenti, konkrétně 40%, podali při výskytu příznaků výškové nemoci léky a počkali přes noc a zbylých 10% respondentů podalo taktéž léky, ale ve výstupu pokračovalo.

Hypotéza H3 se nepotvrdila. Z dotazníkové studie sice vyplynulo, že většina respondentů má o možných zdravotních problémech, se kterými se mohou ve vysokých nadmořských výškách v rámci výškové nemoci setkat ponětí, a však na základě dotazníkové studie byla vyloučena 100% povědomost dotazovaných. O možných zdravotních problémech týkající se výškové nemoci má z celkového počtu 37 dotazovaných povědomí 32 respondentů, což činí 86,5% z celkového počtu. Tři respondenti, nebo-li 8,1% dotazovaných v dotazníkové studii uvedlo, že mají o možných zdravotních problémech jen malé tušení a dva respondenti, čili 5,4% dotazovaných dokonce o možných zdravotních problémech, které mohou nastat v rámci výškové nemoci nemá žádnou povědomost.

Hypotéza H4 se nepotvrdila. Nejčastějším symptomem výškové nemoci je dle dotazníkové studie dechová nedostatečnost. Podle mého uvážení není dechová nedostatečnost ukazatelem výškové nemoci. Dechová nedostatečnost může nastat při jakémkoliv pohybu a nemusí se jednat o výškovou nemoc. V případě, že by respondenti

v dotazníkové studii uváděli, že je sužována zvýšená dechová frekvence v klidu, pak by se jednalo o regulérní ukazatel výškové nemoci. Jestliže bych opomenula dechovou nedostatečnost, jakož to neregulérní ukazatel výškové nemoci, pak by se hypotéza H4 potvrdila. V takovém případě by byla nejčastějším symptomem výškové nemoci bolest hlavy.

Hypotéza H5 se na základě dotazníkové studie potvrdila. Z dotazníkové studie jasně vyplívá, že kondice nemá na výškovou nemoc žádný vliv. Opak však může být pravdou. Jedná se o paradoxní zjištění, které tví v kondici každého jedince, který se vydá do vysokých nadmořských výšek. Zjištění vychází z faktu, že trénované osoby jsou schopny zdolat během dne vyšší převýšení a tudíž trpí výškovou nemocí častěji, než osoby netrénované. K tomuto zjištění jsem dospěla během přednášky Mudr. Jany Kubalové, která se věnuje horské medicíně.

12. Závěry

V této diplomové práci se mi podařilo odpovědět na všechny otázky, které jsem si na počátku psaní práce položila, čímž jsem také dosáhla předem stanovených cílů.

1. V diplomové práci jsem zjistila, že nejrizikovější skupinou, která je ohrožena výškovou nemocí, jsou vysokohorští turisté, což také dokazuje výzkumná část práce.
2. Nejčastějšími symptomy výškové nemoci jsou dechová nedostatečnost a bolest hlavy.
3. Lidé pohybující se ve vysokohorském prostředí nemají 100% povědomost o možných zdravotních problémech týkající se výškové nemoci.
4. Chronická výšková nemoc není oproti akutní horské nemoci zanedbatelnou záležitostí.
5. Při výskytu výškové nemoci zahájila polovina respondentů sestup do nižších poloh.

Informace, které jsou v této diplomové práci, jsou užitečné jak pro širokou veřejnost, tak pro osoby, které se ve vysokohorském prostředí vyskytují častěji. Práce nabízí stručný pohled na problematiku výškové nemoci, jak z pohledu lékařského, tak ze strany klimatických vlivů.

Použité zdroje

Literatura

1. KUČERA, Miroslav et al. *Sportovní medicína: Adaptace na vysokohorské prostředí*. Grada, 1999, 284 s. ISBN 80-7169-725-7.
2. Dýchání: Nedostatek kyslíku. SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka: Dýchání*. 1. české. Eva Trávníčková. s. 90. ISBN 808562379X.
3. ROTTMAN, Ivan. *Aklimatizace v horách*. Lysá nad Labem: horská literatura, 1997, s. 27-28. ISBN 80-85613-83-2.
4. et al. *Škola horské bezpečnosti: základní kurz*. Praha, 2008, 43 s. Metodická příručka.
5. BOŠTÍKOVÁ, Soňa. *Vysokohorská turistika: Co je vysokohorská turistika*. první. Praha: Grada, 2004, s. 10-11. ISBN 80-247-0696-2.
6. RYN, Zdzisław. *Psychopathology in Mountaineering*. 1988, s. 163-169.
7. FRANK, Tomáš a Tomáš KUBLÁK. *Horolezecká abeceda: Skialpinismus a jeho vývoj*. Praha: EPOCH, 2007, s. 320, s. 165. ISBN 978-80-87027-35-6.
8. ROTTMAN, Ivan. Nedostatek kyslíku a smrt v extrémních výškách. In: *Zdravotní rizika současného horolezectví*. Děčín, 1988, s. 37-40.
9. JIRÁSKO, Ladislav. *Bezpečnost při vysokohorské turistice*. Praha, 1990.
10. První pomoc na laně: Přetlakové komory (Portable hyperbaric chamber). 2005, roč. 2005, č. 6, s. 51. DOI. Dostupné z: <http://www.montana.cz/archiv/montana-2005-5/article/prvni-pomoc-na-lane-vyskova-nemoc-i/>

Internetové zdroje

1. [online]. [cit. 2012-12-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Nadmo%C5%99sk%C3%A1_v%C3%BD%C5%A1ka – definice nadmořské výšky
2. et al *Cestování do vysokých nadmořských výšek: Co je vysoká nadmořská výška?* [online]. 2007, 44 s. [cit. 2012-11-29]. ISBN 0-901100-76-5.
3. [BÁRTOVÁ, Veronika. M *Vysokohorská medicína*. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/12-vysokohorská-medicína.pdf>
4. *Hypoxie organismu: Poruchy transportu kyslíku* [online]. Brno, 2002 [cit. 2012-12-06]. Dostupné z: http://www.med.muni.cz/patfyz/pdf/hajek/cj/hypoxie_vyziva.pdf
5. BULTAS CSC., Prof.MUDr.Jan. VÝŠKOVÁ NEMOC – PRAKTICKÉ ASPEKTY. [online]. 2008 [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/06/04.pdf>
6. HONZÍK, Martin. První pomoc: Nemoc z výšky. [online]. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://www.tshorali.webege.com/documents/hudy/vysky-nemoc.pdf>
7. Základy VHT: vysokohorská turistika. In: [online]. [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: <http://www.horolezeckametodika.cz/vht/zaklady-vht/vysokohorska-turistika>
8. HECZKO, Stanislav. Co je to skialpinismus?. *Skialpinismus, lyžování* [online]. 2008 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://www.treking.cz/lyze/skialpinismus.htm>
9. BRANDOS, Otakar. Co je to treking, turistika, alpinismus a horolezectví?: Definice pojmů. *Treky, turistika: České hory* [online]. 2010 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://www.treking.cz/treky/alpinismus-treking-turistika.htm>

10. ČERVINKA, J. O alpském stylu s Márou Holečkem. [online]. 2009 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?108028-o-alpskem-stylu-s-marou-holeckem->
11. VYSOKOHORSKÁ AKLIMATIZACE. [online]. [cit. 2013-02-11]. Dostupné z: <http://www.kyslikovestany.cz/kyslikovestany/eshop/2-1-VYSOKOHORSKA-AKLIMATIZACE>
12. Skialpinismus. In: [online]. [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://www.horosvaz.cz/skialpinismus/>
13. Heliski. In: [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://www.heliski.cz/o_nas.php
14. Zemská atmosféra a její složení. *Počasí: meteorologie* [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://www.euromarina.cz/pocasi/meteorologie/atmosfera.htm>
15. Kyslíkové stany: Zvýšení sportovní výkonnosti. *Hypoxický trénink* [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://www.kyslikovestany.cz/kyslikovestany/eshop/1-1-ZVYSENI-SPORTOVNI-VYKONNOSTI>

Použitá vyobrazení v textu

1. *Zeměpis: Atmosféra* [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://mgo2013.blog.cz/1009/atmosfera>
2. <http://www.horosvaz.cz/res/data/004/003940.pdf> [cit. 2013-04-04].
3. <http://www.euromarina.cz/pocasi/meteorologie/tabteplotaatlak.htm> [cit. 2013-03-06].
4. <http://www.horosvaz.cz/res/data/006/004211.pdf> [cit. 2013-04-04].
5. http://www.horyinfo.cz/image/gallery_clanky_cesty/200604211535_pac.jpg [cit. 2013-04-04]
6. DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. ISBN 808562379X.
7. <http://terapie.as4u.cz/cs/alternativni-terapie/fyzikalni-terapie/kysliko-ozonova-terapie/kyslikova-terapie.html> [cit. 2013-04-04]

Použitá vyobrazení v přílohách

Obr. I dostupný z: archiv MUDr. Jany Kubalové

Obr. II dostupný z: archiv MUDr. Jany Kubalové

Obr. III dostupný z: archiv Kristina Höschlová

Obr. IV dostupný z: <http://www.hypoxico.cz/hypoxico/5-Katalog-produktu/13-Treninkove-systemy> [cit 2013-04-05]

Obr. V dostupný z: <http://www.hypoxico.cz/hypoxico/5-Katalog-produktu/12-Spaci-systemy> [cit 2013-04-05]

Obr. VI dostupný z: <http://www.hypoxicroom.com/proDescription.shtml> [cit 2013-04-05]

Příloha I: Dotazníková studie

2 Náhled dotazníku

Výšková nemoc

Vážený přítelé vyletěl do hor, ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníku týkajícího se výškové nemoci a jejích symptomů. Odpovědi budou statisticky zpracovány pro účely mé diplomové práce. Vhodnou odpověď prosím, označte křížkem (stačí jen jednu možnost, pokud není uvedeno jinak), případně vepište na volný řádek. Dotazník je anonymní a zabere Vám cca 10 minut času. Prosím o uvedení údajů ke dni, kdy jste pocítoval(a) příznaky výškové nemoci, nebo Vás výšková nemoc postihla. Děkuji za Váš čas, Bc. Lucie Szotkowská

1. Pohlaví

- ☐ muž
☐ žena

2. Věk

3. Kolik let jezdíte do hor a v jakých nadmořských výškách se obvykle pohybujete?

4. Připravoval(a) jsi se nějak na pobyt ve vysokohorském prostředí?

- ☐ ano
☐ ne
☐ občas
☐ jak?

5. V jaké maximální nadmořské výšce jsi byl (a) – kde to bylo (pohoří)? Počasí?

6. O kolik výškových metrů jsi za den vystoupal (a)?

7. Jak dlouho si v dané výšce zůstal (a)? - vztaženo k předchozí otázce

8. Měl(a) jsi během výstupu zdravotní potíže?

☐ ano
☐ ne

9. Veděl(a) jsi jaké potíže Vás mohou v těchto podmínkách potkat?

☐ ano
☐ jen něco málo
☐ ne, neměl(a) jsem ani poňák

10. Jaké zdravotní potíže Te při výstupu sužovaly? (vypiš více možností z nabízených - dechová nedostatečnost při pohybu, bolest hlavy, zvýšená únava, závratě, halucinace, střevní potíže, malátnost, problémy se spánkem, bušení srdce, nevolnost, nechutenství, pocit na zvracení, častější močení, dechová nedostatečnost v klidu, jiné - uveď)

11. V jaké nadmořské výšce jsi začal(a) problémy pociťovat?

12. Co jsi dělal(a) v případě postižení výškovou nemocí?

☐ podal(a) jsem léky a počkal přes noc
☐ zahájil(a) jsem okamžitě sestup dolů
☐ pokračovala jsem ve výstupu s podporou léků

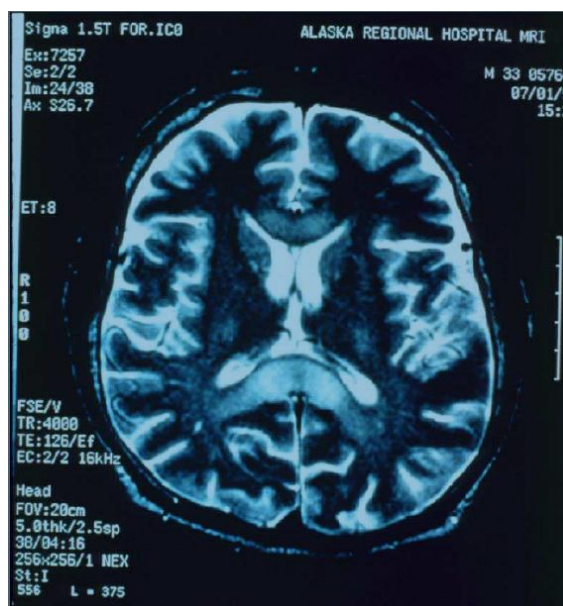
13. V jaké nadmořské výšce zdravotní problémy přestaly?

14. Pomocí jakého sportu jsi se dostal(a) do vysokohorského prostředí?

☐ vysokohorská turistika
☐ skitripismus
☐ horolezectví
☐ Jiná

Děkuji za Vaše odpovědi a čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

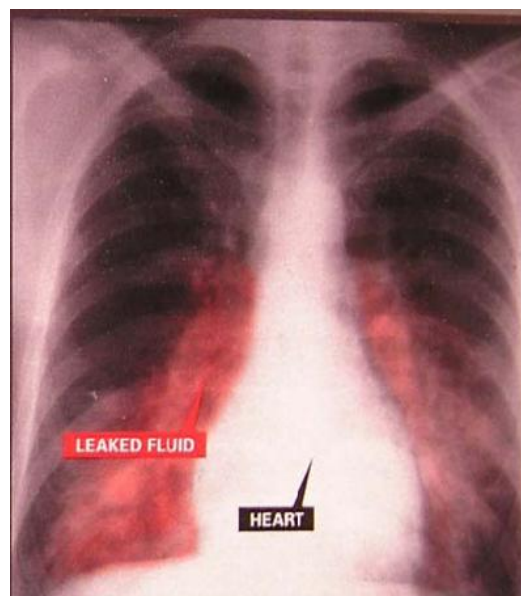
Příloha II: Formy výškové nemoci



Obr. I: Výškový otok mozku



Obr. II: Výškový otok plic



Obr. III: Výškový otok plic

Příloha III: Umělá aklimatizace



Obr. IV: Vysokohorský tréninkový simulátor



Obr. V: Stan imitující vysokou nadmořskou výšku



Obr. VI: Hypoxický trénink